İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİ İÇİN İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİNİN ISIL PERFORMANSA ETKİSİNİ DEĞERLENDİRME: BİR KONUT ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Hayri TÜRKTAŞ

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

EYLÜL 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİ İÇİN İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİNİN ISIL PERFORMANSA ETKİSİNİ DEĞERLENDİRME: BİR KONUT ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Hayri TÜRKTAŞ

(502101522)

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gül KOÇLAR ORAL

EYLÜL 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502101522 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Mehmet Hayri TÜRKTAŞ**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİ İÇİN İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİNİN ISIL PERFORMANSA ETKİSİNİ DEĞERLENDİRME: BİR KONUT ÖRNEĞİ"** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :	**Prof. Dr. Gül KOÇLAR ORAL** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
Jüri Üyeleri :	**Prof. Dr. Alpin KÖKNEL YENER** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
	Prof. Dr. Gülay ZORER GEDİK Yıldız Teknik Üniversitesi	.....

Teslim Tarihi : **3 Eylül 2014**

Savunma Tarihi : **30 Eylül 2014**

ÖNSÖZ

Bu çalışma sıcak nemli iklim bölgesi için tasarlamış olduğum bir konut örneğinde iklimsel tasarım parametrelerinin ısıl performansa etkisini değerlendirmek amacı ile yapılmıştır.

Çalışmayı yaptığım süre zarfında desteğini benden esirgemeyen aileme, danışman hocam sayın Prof.Dr. Gül KOÇLAR ORAL'a, Jüri üyleri Prof. Dr. Alpin Köknel Yener ve Prof. Dr. Gülay Zorer Gedik'e ve çalışmayı olanaklı kılan herkese teşekkür ederim.

Eylül 2014

Mehmet Hayri Türktaş

(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
KISALTMALAR ..... **ix**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xv**
ÖZET ..... **xvii**
SUMMARY ..... **xix**
1.GİRİŞ **1**
1.1 Tezin Amacı 2
1.2 Kapsam 2
1.3 Yöntem 3
2.ISIL KONFOR **5**
2.1 Isıl (Termal) Konfor Gereksinimi 5
2.2. Isıl Konfor Gereksiniminde Etkili Olan Faktörler 6
3. İKLİMSEL TASARIM VE SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİNDE İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİ **11**
3.1 İklimsel Tasarım 11
3.1.1 Yer 12
3.1.2. Bina aralıkları 12
3.1.3 Binanın yönlendiriliş durumu 13
3.1.4. Bina formu ve hacim organizasyonu 13
3.1.5. Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri 14
3.1.6. Doğal vantilasyon düzeni 16
3.1.7 Güneş kontrolü 17
3.2 Sıcak Nemli İklim Bölgesinde İklimsel Tasarım Parametreleri 17
3.2.1.Yer 19
3.2.2. Bina aralıkları 20
3.2.3. Bina yönlendiriliş durumu: 24
3.2.4. Bina formu ve hacim organizasyonu 26
3.2.5. Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri 32
3.2.6. Doğal vantilasyon 36
3.2.7 Güneş kontrolü 37
4. SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİ İÇİN İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİNİN ISIL PERFORMANSA ETKİSİNİ DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK ÇALIŞMA **43**
4.1 Sıcak Nemli İklim Bölgesi İçin Geliştirilen Konut Önerisi 43
4.1.1 Yer seçimi 43
4.1.2. Bina aralıkları 44
4.1.3. Bina yönlendirilişi 44
4.1.3. Form ve mekan organizasyonu 45
4.1.4 Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri 49
4.1.5. Güneş kontrolü 51

4.1.6. Doğal vantilasyon 52
4.2. Konut Önerisinin Tasarım Parametrelerini Değiştirmeye Yönelik Yaklaşımı 52
4.2.1 Isıtmanın istendiği dönem (Kış Dönemi) için tasarım parametrelerini değiştirme: 55
4.3 Konut Önerisin Isıl Performansının Değerlendirilesi 56
4.3.1 Konut önerisinin ısıl performansının değerlendirilmesinde kullanılan kabuller ve değerler 56
4.3.2 Konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan senaryolar 57
4.3.3 Konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan farklı senaryoların ısıl performanslarının değerlendirilmesi 59
4.3.4 Konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan farklı senaryoların sağladığı yıllık iç hava sıcaklığı değişimleri açısından karşılaştırılması 107
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 117
KAYNAKLAR 121
EKLER: 125
ÖZGEÇMİŞ 145

KISALTMALAR

çc : Çift cam

tc : Tek cam

SNR : Senaryo

IK : Isıl Konfor

IP : Isıl Peformans

YD : Yaz Dönemi

KD : Kış Dönemi

SNİB : Sıcak Nemli İklim Bölgesi

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Konfor Grafiği. 8
Şekil 2.2: Biyoklimatik Konfor Grafiği. 10
Şekil 3.1: Sıcak-nemli iklim bölgesi peyzaj-bina formu ilişkisi (Yılmaz ve diğ, 2006) 19
Şekil 3.2: Peyzaj elemanlarının hava hareketini yönlendirmede kullanılması. 20
Şekil 3.3: Yerleşmelerde yapıların havalandırmanın sürekliliği için dağılması. 21
Şekil 3.4: Yerleşimlerin hakim rüzgar yönüne dik çizgisel bir düzende gelişmesi. .. 23
Şekil 3.5: Olgyay'a göre sıcak nemli iklim bölgesi yapıları için optimum yönlenme. 24
Şekil 3.6: L. Zeren'e göre sıcak nemli iklim bölgesi yapıları için optimum yönlenme (Antalya) 25
Şekil 3.7: Güneş ışımasına göre doğu batı ekseninde yönlenme. 26
Şekil 3.8: Sıcak nemli iklim bölgesi için tipik bir geleneksel yapı örneği. 27
Şekil 3.9: Sıcak nemli iklim bölgesi bina tasarım ilkelerini ifade eden şematik çizim. 28
Şekil 3.10: V. Olgyay'a göre sıcak nemli iklim bölgesinde uygun biçim faktörü değerleri. 29
Şekil 3.11: Biçim faktörüne bağlı olarak ısı kazanım miktarı. 30
Şekil 3.12: Yapıda tasarlanan boşluklarla havalandırma etkisinin artırılması. 31
Şekil 3.13: Yıl içinde yada gün içinde sıcaklık farklılıkları oluşan bölgeler için dönemlik karakterde mekan kullanma alternatifi. 32
Şekil 3.14: Radyant bariyer uygulaması. 34
Şekil 3.15: Sıcak nemli iklim bölgesinde doğal vantilasyon açısından önerilen pencere tipleri. 35
Şekil 3.16: Sıcak nemli iklim bölgesinde yapı zemin ilişkisi. 37
Şekil 3.17: Güneş kontrolü stratejileri. 39
Şekil 3.18: Pencere üstündeki saçaklara bir örnek. 39
Şekil 3.19: Yatay hareket edebilen gölgeleme elemanları. 40
Şekil 3.20: Işık rafı. 40
Şekil 4.1: Konut önerisinin 1. Kesiti. 44
Şekil 4.2: Konut önerisinin 2. Kesiti. 45
Şekil 4.3: Konut önerisinin 3. Kesiti. 45
Şekil 4.4: Konut önerisinin güney cephesinden görünüş. 46
Şekil 4.5: Konut önerisinin kuzey cephesinden görünüşler. 46
Şekil 4.6: Konut önerisinin birinci kat planı. 47
Şekil 4.7: Konut önerisinin ikinci kat planı. 48
Şekil 4.8: Konut önerisinde kullanılan iki farklı duvar katmanlaşma detayı alternatifi "kabuk-1" ve "kabuk-2". 50
Şekil 4.9: Konut önerisinde kullanılan ahşap çatının kesiti. 50
Şekil 4.10: Konut önerisinde kullanılan ahşap döşemenin kesiti. 51
Şekil 4.11: Hacim miktarı ve tavan yüksekliği değişiminin şematik gösterimi. 53

Şekil 4.12: Konut önerisine ilişin senaryolarınoluşturulduğu temel öneriler ile birlikte şematik gösterimi. 58
Şekil 4.13: İzmir'e ait yıllık sıcaklık aralıkları. 60
Şekil 4.14: İzmir için yıllık dış hava sıcaklığı değişimi aralıklarının yüzdelik dağılımı. 61
Şekil 4.15: Senaryo-1 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 63
Şekil 4.16: Senaryo-1 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 64
Şekil 4.17: Senaryo 1a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 66
Şekil 4.18: Senaryo 1a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 66
Şekil 4.19: Senaryo-1b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 68
Şekil 4.20: Senaryo-1b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 69
Şekil 4.21: Senaryo-1csimülasyonu eşdeğer sıcaklık grafiği ve sıcaklık bölgeleri. .. 71
Şekil 4.22: Senaryo-1c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 72
Şekil 4.23: Senaryo-1d simülasyonu eşdeğer sıcaklık grafiği ve sıcaklık bölgeleri. . 74
Şekil 4.24: Senaryo-1d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 74
Şekil 4.25: Senaryo-1e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 76
Şekil 4.26: Senaryo-1e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 77
Şekil 4.27: Senaryo-1f için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 78
Şekil 4.28: Senaryo-1f için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 79
Şekil 4.29: Senaryo-1g için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 81
Şekil 4.30: Senaryo-1g için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 82
Şekil 4.31: Senaryo-2 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 84
Şekil 4.32: Senaryo-2 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 85
Şekil 4.33: Senaryo-2a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 87
Şekil 4.34: Senaryo-2a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 87
Şekil 4.35: Senaryo-2b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 89
Şekil 4.36: Senaryo-2b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 90
Şekil 4.37: Senaryo-2c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 92
Şekil 4.38: Senaryo- için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 93
Şekil 4.39: Senaryo-2d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 95
Şekil 4.40: Senaryo-2d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 96
Şekil 4.41: Senaryo-2e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 98
Şekil 4.42: Senaryo-2e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 98
Şekil 4.43: Senaryo-2h için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 100
Şekil 4.44: Senaryo-2h için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 101

Şekil 4.45: Senaryo-2i için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 103
Şekil 4.46: Senaryo-2i için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı..... 104
Şekil 4.47: Senaryo-2j için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları. 106
Şekil 4.48: Senaryo-2j için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı..... 106
Şekil 4.49: Senaryo-2 ve Senaryo-2c karşılaştırma grafiği. 108
Şekil 4.50: Senaryo-2 ve Senaryo-2h karşılaştırma grafiği. 109
Şekil 4.51: Senaryo-2 ve Senaryo-2i karşılaştırma grafiği. 110
Şekil 4.52: Tüm senaryoların yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı..... 112
Şekil 4.53: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile elde edile yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları..... 113
Şekil 4.54: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile elde edilen yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı. 114
Şekil 4.55: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile sağlanan ısıtma dönemleri..... 115

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1: Konut önerisine ait mekan alanları. 48
Çizelge 4.2: Yaşama mekanına ilişkin değerler. 49
Çizelge 4.3: Konut önerisinde kullanılan duvar alternatifleri olan "kabuk-1" ve "kabuk-2"ye ilişkin değerler. 50
Çizelge 4.4: Konut önerisinde kullanılan ahşap çatıya ilişkin değerler. 51
Çizelge 4.5: Konut önerisinde kullanılan ahşap döşemeye ilişkin değerler. 51
Çizelge 4.6: Konut önerisinde kullanılan cam alternatifleri ve özellikleri. 55
Çizelge 4.7: İzmir için yıllık dış hava sıcaklığı değişimi aralıklarına ilişkin değerler. 61
Çizelge 4.8: Resmi gazetede yayınlanan, İzmir Valiliği Mahalli Çevre Kurul Kararı (No: 2004/7)'Uyarı Kademelerinde Alınacak Önlemler' başlığı altında bulunan Madde 5. 62
Çizelge 4.9: Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliğiiçerisinde bulunan 'K-Sıcaklık Şartları ve Yakma Saatleri' maddesi. 62
Çizelge 4.10: Senaryo-1 için parametre değerleri. 63
Çizelge 4.11: Senaryo-1 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 64
Çizelge 4.12: Senaryo-1a'ya ait parametre değerleri. 65
Çizelge 4.13: Senaryo-1a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 67
Çizelge 4.14: Senaryo-1b'ye ait parametre değerleri. 67
Çizelge 4.15: Senaryo-1b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 69
Çizelge 4.16: Senaryo-1c'ye ait parametre değerleri. 70
Çizelge 4.17: Senaryo-1c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 72
Çizelge 4.18: Senaryo-1d'ye ait parametre değerleri. 73
Çizelge 4.19: Senaryo-1d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 75
Çizelge 4.20: Senaryo-1e'ye ait parametre değerleri. 75
Çizelge 4.21: Senaryo-1e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 77
Çizelge 4.22: Senaryo-1f'ye ait parametre değerleri. 78
Çizelge 4.23: Senaryo-1f için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 80
Çizelge 4.24: Senaryo-1g'ye ait parametre değerleri. 80
Çizelge 4.25: Senaryo-1g için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 82
Çizelge 4.26: Senaryo-2'ye ait parametre değerleri. 83
Çizelge 4.27: Senaryo-2 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 85
Çizelge 4.28: Senaryo-2a'ya ait parametre değerleri. 86
Çizelge 4.29: Senaryo-2a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 88
Çizelge 4.30: Senaryo-2b'ye ait parametre değerleri. 88
Çizelge 4.31: Senaryo-2b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 90
Çizelge 4.32: Senaryo-2c'ye ait parametre değerleri. 91
Çizelge 4.33: Senaryo-2c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 93
Çizelge 4.34: Senaryo-2d'ye ait parametre değerleri. 94

Çizelge 4.35: Senaryo-2d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. .. 96
Çizelge 4.36: Senaryo-2e'ye ait parametre değerleri. 97
Çizelge 4.37: Senaryo-2e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. .. 99
Çizelge 4.38: Senaryo-2h'ye ait parametre değerleri. 99
Çizelge 4.39: Senaryo-2h için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 101
Çizelge 4.40: Senaryo-2i'ye ait parametre değerleri. 102
Çizelge 4.41: Senaryo-2i için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 104
Çizelge 4.42: Senaryo-2j'ye ait parametre değerleri. 105
Çizelge 4.43: Senaryo-2j için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. . 107
Çizelge 4.44: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımına ilişkin parametreler. 113
Çizelge 4.45: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile elde edilen yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri. 114

SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİ İÇİN İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİNİN ISIL PERFORMANSA ETKİSİNİ DEĞERLENDİRME: BİR KONUT ÖRNEĞİ

ÖZET

Bu çalışmada, sıcak nemli iklim bölgesi için iklimsel koşullara uygun konut tasarlamak ve tasarlanan konut önerilerinde farklı tasarım parametre değerlerinin ısıl performansa etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Bu hedef doğrultsunda birinci bölüm olan giriş bölümünde enerji etkinliğinin önemine değinilmiş, tezin amacı, kapsamı ve yöntemi açıklanmıştır.

İkinci bölümde ısıl konfor konusu ele alınmıştır. Kullanıcı sağlığı ve performansı açısından binalarda öncelikli sağlanması gereken ısıl konfor koşullarıdır. Günümüzdeki enerji ve çevresel problemler gözönünde bulundurulduğunda binalarda öncelikle sağlanması gereken ısıl konfor koşullarının minimum enerji ile gereçekleştirilmesi gerekliliğidir. Bu bölümde ısıl konforun tanımı ve ısıl konfor koşullarını etkileyen parametreler açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde, sıcak nemli iklim bögesinin özellikleri ve iklimsel tasarım parametreleri ele alınmıştır. Öncelikle iklimsel tasarım kavramı ve enerji etkinliği kavramına değinilmiş, sıcak nemli iklim bölgesinde iklimsel tasarım parametreleri, sıcak ve nemli iklim bölgesine ait tasarım yaklaşımlarından hareketle açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, sıcak nemli iklim bölgesi iklimsel tasarım yaklaşımlarından yararlanarak oluşturulan konut önerileri açıklanmıştır. Tasarımda, sıcak nemli iklim bölgesinde uzun yılara dayanılarak benimsenmiş iklime duyarlı tasarım yaklaşımı yeni oluşturulan öneriler için temel teşkil etmiştir. Oluşturulan önerilerde tasarım parametre değerlerinin değiştirilmesi ile geliştirilen senaryolar ışığında konut önerilerinin ısıl performansları değerlendirilmiştir. Değerlendirmede her bir senaryo için enerji simülasyonları yapılarak yıllık iç hava sıcaklığı değişim eğrileri çizilmiştir. Yıllık iç hava sıcaklığı değişiminden yararlanılarak ısıl performans belirlenmiştir. Yıllık iç hava sıcaklığı değişiminin belirlenebilmsi için enerji simülasyonlarının gerçekleştirilmsinde Autodesk Ecotect Analysis 2010 programı kullanılmıştır.

Sonuç bölümünde geliştirilen farklı tasarım parametre değerlerini kapsayan her bir senaryo için enerji simülasyonu sonucunda elde edilen yıllık iç hava sıcaklığı değişimi aracılığı ile önerilerin gösterdiği ısıl performans değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda istenen performensı gerçekleştiren uygun parametre değerlerinin belirlenmesi ve gelecek çalışmalar için öneriler sunulması hedeflenmiştir.

THE EVALUATION OF THE EFFECT OF CLIMATIC DESIGN PARAMETERS ON THERMAL PERFORMANCE FOR THE HOT AND HUMID CLIMATIC ZONE: A RESIDENTIAL BUILDING SAMPLE

SUMMARY

This study aims to design and propose a new residential building sample for hot-humid climatic zone and research the effect of the different values of the design parameters on the thermal performance of the proposed residential building sample.

The objective of modern residential building design and construction is to provide comfortable built environment, which at the same time addresses sensitive subjects such as energy efficiency and impact on the climatic conditions. The purpose of the study is to form a climate-balanced and energy efficient residential building that meets with the requirements of modern users by considering the traditional culture of local construction strategies. Climate-balanced and energy efficient design of buildings will result in an increased performance of its passive system which in turn will reduce the load of active systems. Therefore; buildings should be designed as passive systems and their performance should be evaluated as passive systems. In this study, different scenarios for a proposed residential building have been developed by considering different values of the climatic design parameters such as building envelope, orientation, form, natural ventilation, solar control systems and the evaluation of thermal performance for each scenario has been carried out as passive system. In order to provide thermal comfort by consuming minimum active heating energy, designers should pay attention to determination of the appropriate values of climatic design parameters in accordance with the outdoor climatic conditions. The values of the climatic design parameters that facilitate the maintenance of indoor thermal comfort conditions by using minimum active systems and artificial energy can be qualified as appropriate combinations. Therefore, the main aim of this study is to determine the appropriate combinations of the climatic design parameters, which are effective on thermal performance of the proposed residential building.

In the first chapter, the importance energy efficiency and the objective of the study are explained within a general presentation. The primary purpose of this thesis is to demonstrate the effects of the change in the design parameters on the thermal performance of a space and climatic zone; moreover, the subject is discussed over the proposal of a newly designed building. The proposal is evaluated as a residence in building scale and its yearly thermal performance is evaluated by means of annual variation chart of indoor air temperatures. After conducting a research on the design parameters for the hot-humid climate, the process of creating the design of the proposal has started. While shaping this proposed building, a thermal energy simulation software has been used. The results derived from this simulation are presented in the graphics by indicating and criticizing of the annual variation chart of indoor air temperatures.

In the second chapter of the study, definition of thermal comfort, the importance of thermal comfort conditions and the parameters that affect thermal comfort conditions are expressed. Thermal comfort conditions must be provided primarily at residential buildings in terms of users' health and performance. When energy and environmental problems of the present day are considered, the thermal comfort conditions, which need to be initially provided in buildings, should be applied by using minimum energy.

In the third chapter, the features of the hot and humid climatic zone and climatic design parameters are presented. The importance of climatic design and energy efficiency are discussed and the climatic design parameters in the hot-humid climatic zone are clarified with regard to the design approaches concerning the climatic features. Climatic design parameters are explained in three scales; in the settlement scale, in the building scale and in the building element scale. In the settlement scale; site, topographical conditions, orientation are taken into consideration. Furthermore, principals to follow in urban layout organization and landscape design have been identified. In the building scale; form and room organization strategies have been explained. In this part, spatial characteristics and the unique space usages in the hot-humid climate are also described. In the building element scale optical and thermophysical properties of building envelope are explained. Building envelope design and material selection regarding optical and thermophysical properties are shown in construction details scale. In addition, for optimum utilization of the solar radiation and wind effects, the developed construction details are explained.

In the fourth chapter, the effects of design parameters on the thermal performance for the proposed residential building sample in hot-humid climate are presented. This chapter consists of two sections; in the first section, the stage of the sample building is introduced. In this part, the recommendations about residential buildings with regard to the design approaches for the hot-humid climatic zone are presented. The climate-balanced design approach has been developed by depending upon the principles of the traditional buildings. The design principles and the characteristics of the design parameters of the proposed building are explained. The living rooms are considered the most important rooms with primary functions; therefore, the thermal performance of the living rooms is evaluated. In the evaluation of the thermal performance of the living rooms, it is assumed that active systems are not operated. In other words, it is assumed that spaces are designed to be operated with passive systems. The main characteristic of the proposed building is that the volume and ceiling height can be controlled with movable panels by the users in the living rooms according to the climatic conditions

On the second section of the fourth chapter, the evaluation process of thermal performance of the proposed building is explained. Primarily, assumptions, values and conditions, which are used in energy simulations where thermal performance is evaluated, are clarified. The thermal performances of the suggested residential buildings were evaluated in the light of scenarios developed by changing the design parameter values and seventeen different scenarios were created. In the assessment, the annual variation of indoor air temperature was drawn with respect to the results taken from energy simulations for each scenario. The thermal performance is determined with the help of the annual interior air temperature range. While determining the annual interior air temperature range, a thermal simulation software, "Autodesk Ecotect Analysis 2010" has been used. By comparing thermal

performances of the scenarios, the most appropriate parameters were chosen. The parameters that provided thermal comfort conditions during the longest period of the year were qualified as the most appropriate ones. In the last part of the fourth chapter, energy simulations and the simulation results were criticized.

Finally, the indicated recommendations on the thermal performance of each scenario are evaluated by using annual variation charts that include the indoor air temperatures taken from the results of energy simulations. In the energy simulations, which are performed in order to measure influence of different design parameters that are used in the proposal, have been observed in different scales over the thermal performance. Testing the efficiency of the parameters, which should be considered in the design phase such as orientation, building envelope details and solar control have been emphasized regarding to their significance over the thermal performance. Moreover, the effectiveness of the parameters that can be modified according to the seasons are regarded as helpful factors on behalf of climatic adaptation. Those periodically changing parameters cause relatively smaller impact when they are preferred alone; however, they can create a widely positive influence when they used all together.

Utilization of appropriate design parameters related to the building and the space by the architect is thought as an instrument to make buildings more comfortable and energy efficient. Therefore, effective usage of this instrument provides functionality and flexibility and it's beneficial for human comfort. The undeniable role of the design parameters over the thermal performance of building proves their importance in providing a comfortable and sustainable environment by using them carefully and consciously because the design that is devoid of environmental concerns and ignores climatic data, requires artificial energy and active mechanical systems to provide thermal comfort due to inadequate and unconscious usage of spatial parameters. In this respect, the process for energy efficiency begins with choosing the appropriate usage of spatial and structural parameters in design and planning.

As a result of this study, it is aimed to determine appropriate values of design parameters that provide required comfort conditions and to produce recommendations for further studies. Moreover, concerning the design parameters of climate-balanced vernacular architecture with appropriate values, which has been developed via long years of experience, should be considered as beneficial and directive to create sustainable approaches. It is obvious that contemporary projects that are designed considering appropriate design parameters will result in energy efficient residential buildings. Minimization of the artificial energy requirements during the operation of buildings will contribute to the development of an architectural concept that is able to achieve healthy, comfortable and sustainable built environments.

1.GİRİŞ

Konut üretiminde ve işletmesinde günümüzde önemli miktarda fosil yakıt kökenli enerji tüketilmekte ve böylelikle hem ekolojik sistem zarar görmekte hem de enerji kaynakları giderek azalmaktadır. Günümüzdeki konut stoğunun büyük çoğunluğu iklimsel ve bölgesel parametreler göz önünde tutulmaksızın üretilmekte ve işletilmekte olduğundan enerji ve çevresel problemler artmaktadır. Konut işletim süreci, üretim sürecinden daha uzun olduğundan işletim sürecinde harcanan fosil yakıtlar büyük miktarlara ulaşmaktadır. Dünya üzerinde önemli bir oranı, konutların işletme aktivitelerinden kaynaklanan karbondioksit salımı çevresel preoblemlere yol açamktadır. Kullanılan fosil yakıtlardan açığa çıkan karbondioksit salımının en önemli nedenlerinden birisi ortam şartlandırılması ve dolayısıyla iklimlendirme (ısıtma, soğutma, havalandırma) ihtiyacıdır. Isıtma, soğutma ve havalandırma gibi ortam şartlandırma faaliyelerinin günümüzde fazla enerjiye ihtiyaç duyması ise iklime duyarlı olmayan mekan, yapı ve yerleşim tasarımlarından kaynaklanmaktadır. İklim faktörünün göz önünde tutulmaması yapay iklimlendirme ihtiyacına yol açmış, genellikle bu ihtiyaç mekanik yöntemlerle fosil yakıt veya elektrik enerjisi tüketilerek giderilmiştir. Elektrik enerjisinin üretiminin gerçekleşmesi için ise enerji santrallerinde yine büyük miktarda karbon salımı yapılmaktadır. Karbon salımını önlemek ise fosil yakıt kaynaklı iklimlendirme ihtiyacı yerine konutların tasarım sürecinden itibaren sürdürülebilir yaklaşımlarının benimsenmesi ile olanaklı olabilir. Sürdürülebilir tasarım anlayışı iklimsel ve çevresel faktörlerden optimum faydalanmayı amaçlamaktadır. Doğal unsurların sürdürülebilir bir anlayışla tasarım ve işletim sürecine katılması yakıt ve yapay enerjiye olan bağımlılığı kaldırmakta, ekonomik ve çevreci bir yaklaşımı ortaya koymaktadır. Dünyanın farklı bölgelerinde uzun döneme dayanan tecrübelerle olgunlaşan iklimsel ve çevresel duyarlılık güden yerel mimarlık örnekleri bulunmakta olup, bugün de sürdürülebilir mimari yaklaşımlar için yol göstericidirler. Günümüzde artan enerji gereksinimi buna paralel olarak yaşanan enerji ve çevresel problemler karşısında her alanda ve mimarlıkta da sürdürülebilir çözümler önem kazanmış ve bu bağlamda yerel mimari kültürlerin

birikimlerinden yararlanmak gündeme gelmiştir. Yapılan bu çalışmada geleneksel yaklaşımdaki eneri etkin ilkelerden yola çıkarak iklime duyarlı öneriler geliştirmek ve bu önerilerin tasarım parametre değerlerinin değişimi ısıl performans düzeyini arttırmak hedeflenmiştir.

1.1 Tezin Amacı

Mekana ait tasarım parametrelerinin ısıl konfor sağlamaya ilişkin etkilerinin incelendiği çalışmada, enerji etkinliği artırmak amaçlanmıştır. Aynı zamanda ısıl perormansa etki eden tasarım parametreleri araştırılmıştır ve ısıl konfor sağlamada mekana ait tasarım parametrelerinin etkin rolü vurgulanmak istenmiştir. Tezin amacı, iklimle uyumlu tasarlanmış konut mekanlarına ilişkin tasarım parametre değerlerinin değiştirilmesiyle oluşturulan senaryolar için enerji simülasyonları yapılarak mekanın gösterdiği ısıl performansın değerlendirilmesi ve enerji etkin önerilerin geliştirilmesidir. Mekan tasarımlarında yılın farklı dönemleri için iklime uygun farklı tasarım parametre değerleri önerilmiştir. Bu amaçla oluşturulan önerilerde farklı iklim dönemleri için mekanları iklim koşullarına daha uygun hale getirmek hedeflenmiştir. Hedeflenen konut önerilerinde yapay enerji tüketimini en aza indirgemek ve pasif yöntemlerle ısıl konforun sağlanmasıdır. Mevsimsel kullanım için farklı mekanlar oluşturmak veya mekanlarda konfor sağlamak için aktif sistemlere başvurmak yerine, mekanların yılın farklı dönemlerinde iklim koşullarına daha uyumlu hale getirilmesi esas alınmıştır. Örneğin, ısıtmaya ihtiyaç duyulan dönemde mekanda tavan yükseklği azaltılmış, ısıtmanın istenmediği dönemde tavan yüksekliği arttırılarak istenen ısıl koşulların minimum enerji ile sağlanması hedeflenmiştir.

1.2 Kapsam

Çalışma sıcak nemli iklim bölgesini ele almaktadır. Enerji simülasyonları yapılırken sıcak ve nemli karakter gösteren bir bölge olan İzmir iklim verileri kıllanılmıştır. Belirlenen iklim bölgesi için yapı ölçeğinde konut önerileri oluşturlurmuştur. Oluşturulan konut önerisinin enerji performansları ecotect analisys yazılımı kullanılarak test edilmiş ve elde edilen sonuçlar yılın farklı dönemleri (ısıtmanın istendiği ve istenmediği dönemler) için değerlendirilmiştir. Konut önerilerinin enerji

etkinlikleri ısıl konfor açısından incelenerek mekanlarda tasarım parametrelerinin ısıl konfor koşullarını sağlamaya yönelik etkileri ele alınmıştır.

1.3 Yöntem

Başlangıç aşamasında önerilerin oluşturulmasında yol gösterici olması açısından öncelikle sıcak nemli iklimin özellikleri ve sıcak nemli iklim bölgesinde iklimsel tasarım parametreleri araştırılmıştır. Araştırma safhasında konuya ilşkin litaratür taramaları yapılmış ve internet kaynaklarından da yararlanılmıştır. Yapılan litaratür araştırmasından elde edilen bilgiler kullanılarak önerilerin oluşturulması sürecinde iklimsel tasarım parametrelerinin uygun değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Önerilen mekanların tasarım parametre değerlerinin değiştirilerek ısıl performnsa etkisini belirlemede enerji simülasyonları yapılmıştır. Enerji simülasyonları ile yıllık iç hava sıcaklığı değişim eğrileri çizilmiştir. Yıllık iç hava sıcaklığı değişiminden yararlanılarak ısıl performans belirlenmiş ve farklı senaryoar için karşılaştırılmıştır. Enerji simülasyonlarının gerçekleştirilmesinde Autodesk Ecotect Analysis 2010 programı kullanılmıştır. Simülasyonlar sonucunda varılan sonuçlar çalışmanın son bölümünde değerlendirilmiş ve öneriler geliştirilmiştir.

2.ISIL KONFOR

Isıl konfor, insanın iklimsel ihtiyaçları, yaşamını devam ettirebilmesi, sağlığında sürekliliğin sağlanması ve işindeki veriminin arttırılabilmesi için mutlaka karşılanması gereken biyolojik ihtiyaçları arasındadır. Bu nedenle, iç çevrede ısıl konfor ihtiyacı mutlaka sağlanmalıdır.

2.1 Isıl (Termal) Konfor Gereksinimi

Konfor durumu, fizyolojik açıdan insanın çevresine minimum düzeyde enerji harcayarak uyum sağlayabildiği ve psikolojik açıdan çevresinden hoşnut olduğu koşullardır. ASHRAE Standart 55-81'e göre ısıl konfor kişinin iklimsel çevresinden tatmin olduğu koşullar olarak tanımlanır. Bir gurup insan aynı iklimsel koşulların etkisinde bırakılırsa, kişisel farklılıkları nedeniyle hepsinin aynı anda çevrelerinden memnun olması mümkün değildir. Optimal koşulların yaratılmasında ilk amaç mümkün olduğu kadar çok sayıdaki kişiyi tatmin eden koşulların sağlanması olmalıdır. Uluslarası standartlara göre kullanıcıların %80 veya daha fazlasının çevrelerini ısıl açıdan kabul edilebilir bulacakları koşulları ısıl konfor koşulları olarak tanımlamak mümkündür. Isıl konfor koşulları; ısıl konfor ve enerji korunumunu hedefleyen binalar için tasarım kriterlerinin belirlenmesinde ve binaların ısıl konfor ve enerji korunumu açılarından değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin belirlenmesinde temel teşkil ederler. Dolayısıyla, ısıl konfor koşulları bina içi çevrede insan sağlığı açısından sağlanması gereken iç iklim durumunun belirleyicileridir. Enerji korunumunun gerçekleştirilebilmesi için, ısıl konfor koşulları minimum yakıt tüketimi ile sağlanmalıdır. Bu nedenle, ısıl konfor koşullarının saptanması, enerji korunumunu hedefleyen binaların tasarlanması sürecinin başlangıç aşamasını oluşturmalıdır. Isıl konfor koşulları aynı zamanda; iç çevre için konfor standartlarının saptanmasına da temel teşkil ederler. Dolayısıyla, ısıl konfor koşulları aynı zamanda, işlemekte olan bir yapma çevrenin (bina, hacim) gerçekleştireceği optimum iç iklim durumunu tanımlarlar.

2.2. Isıl Konfor Gereksiniminde Etkili Olan Faktörler

İç iklimsel çevreyi meydana getiren, insanın konfor hissini etkileyen ve konfor kombinasyonlarının kurulmasında kullanılan iç iklimsel bileşenler;

- iç hava sıcaklığı,
- ortalama ışınımsal sıcaklık,
- hava hareketi hızı ve
- havanın nemi'dir.

Bu bileşenler;

- metobolizma düzeyi,
- giysilerin ısı yalıtım direnci ve
- kişinin hacim içerisindeki konumu, duruş şekli,

gibi kişisel faktörlere bağlı olarak ısıl konfor üzerinde etkili olurlar.

İç hava sıcaklığı: Çevre havasının kuru termometre sıcaklığı, insanın çevresiyle taşınım (konveksiyon) yoluyla yaptığı ısı alışverişi miktarını belirleyen en önemli değişkendir. İnsan ile çevresi arasındaki ısı taşınımı, vücut yüzey sıcaklığı ile hava sıcaklığı dengeleninceye kadar devam eder. Sonuçta gerçekleşen vücut yüzey sıcaklığının insanın ısıl konforunu etkileyen en önemli değişkenlerden biri olduğu söylenebilir.

İç yüzey sıcaklıkları: Uzun dalga ısıl ışınım insanın çevresiyle ısı alış-verişi imkanını belirler. Açık mekanlarda güneş ışınımının etkisi önemli iken, kapalı mekanlar için mekanı çevreleyen yüzeyleri sıcaklıklarına bağlı olarak ortaya çıkan ısıl ışınım ağırlık kazanmaktadır. Bu nedenle kapalı mekanlarda iç yüzey sıcaklıkları ısıl konfor için önemli iklim elemanlarından biridir.

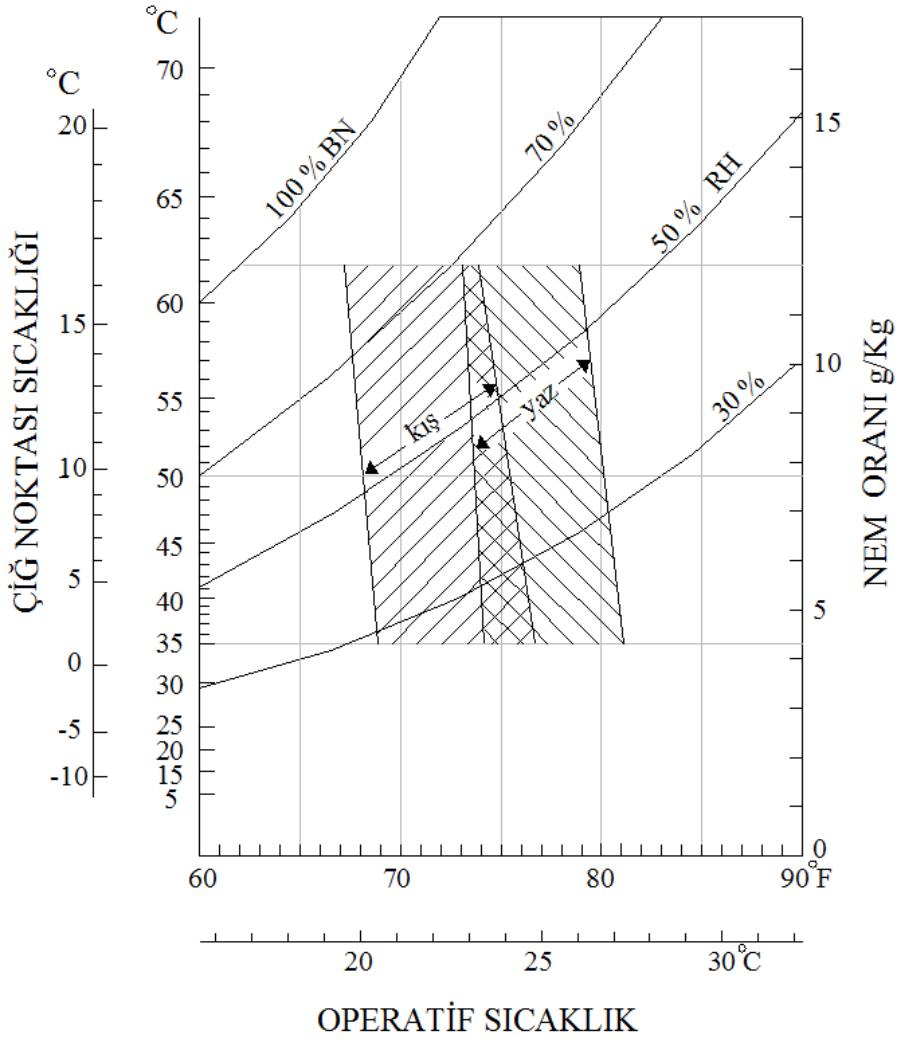
İç havanın nemi: Hava sıcaklığı ve yüzey sıcaklığı belirli sınırlarda kaldığı sürece nemliliğin değişimi ısıl konforu etkileyen ikincil bir etkendir. Vücuttan buharlaşma ile ısı kaybında etkilidir.

İç hava hareketi: Bu iklim elemanı da ısıl konfor üzerinde etkili olmakla beraber özellikle kapalı mekanlar için ikincil bir etkendir. Vücuttan buharlaşma ve konveksiyonla ısı kaybedilmesinde etkilidir.

Metabolizma düzeyi: Metabolizma düzeyi insan vücudunun birim yüzey alanında birim zamanda üretilen enerji miktarıdır. Genellikle MET birimi ile ifade edilmektedir. Bir MET oturarak dinlenmekte olan bir insanın birim vücut yüzeyi alanında birim zamanda üretilen enerji miktarıdır. Bir MET 58.2 W/m^2 dir. Metabolizma düzeyi insanın aktivite düzeyi diğer bir deyişle eylem türü ile doğrudan ilişkilidir. Belirli eylem türleri için metabolizma düzeyleri Çizelge 1-2.1.'de verilmektedir.

Giysi türü: Giysi türü, giysilerin ısı yalıtım direncini belirlediğinden ve dolayısıyla insanla çevresi arasındaki ısı transferi miktarını etkilediğinden ısıl konfor koşullarının belirlenmesinde bilinmesi gereken önemli kişisel değişkenlerden biridir. Giysilerin ısı yalıtım direnci Clo birimi ile ifade edilmektedir. 1 Clo 0.155 m^2 K/W 'dır.

İnsan tüm eylemlerini iklimsel koşulların etkisi altında gerçekleştirmek zorundadır. Bu koşulların ulaştığı değerlere bağlı olarak, insan iklimsel çevreye karşı fizyolojik ve duygusal tepkiler göstermekte, insan performansı belirli düzeylere ulaşmaktadır. Çeşitli hava sıcaklığı, yüzey sıcaklıkları, nem ve hava hareketi hızı değerleri kombinasyonları olarak çok sayıda iklim durumu için, insana ilişkin bu faktörlerin ölçülmesi sonucunda; insan sağlığı açısından fizyolojik tepkilerin optimal değerlerde olmasını olanaklı kılan, insanın duygusal olarak iklimsel çevreden hoşnut olması durumunun sağlandığı ve insan performansının maksimize edildiği, iklimsel kombinasyonlar, insan sistemi için optimal iklimsel girdiler olmaları nedeniyle, optimal iç koşullar veya ısıl konfor koşulları olarak belirlenirler. Şekil 1-2.2, ASHRAE Standardı tarafından tanımlanan konfor bölgelerini vermektedir.



Şekil 2.1: Konfor Grafiği.

Şekilden görüldüğü gibi bu bölgeler yaz ve kış dönemlerinde kullanıcıların giysi türüne bağlı olarak değişmektedir.

ASHRAE Standartlarına göre aynı giysi türü ve aktivite düzeyi için (şekil 1) kış şartlarında hava hareketi hızının <=0.15 m/sn (yaz için <= 0.25m/sn) olması istenmektedir.

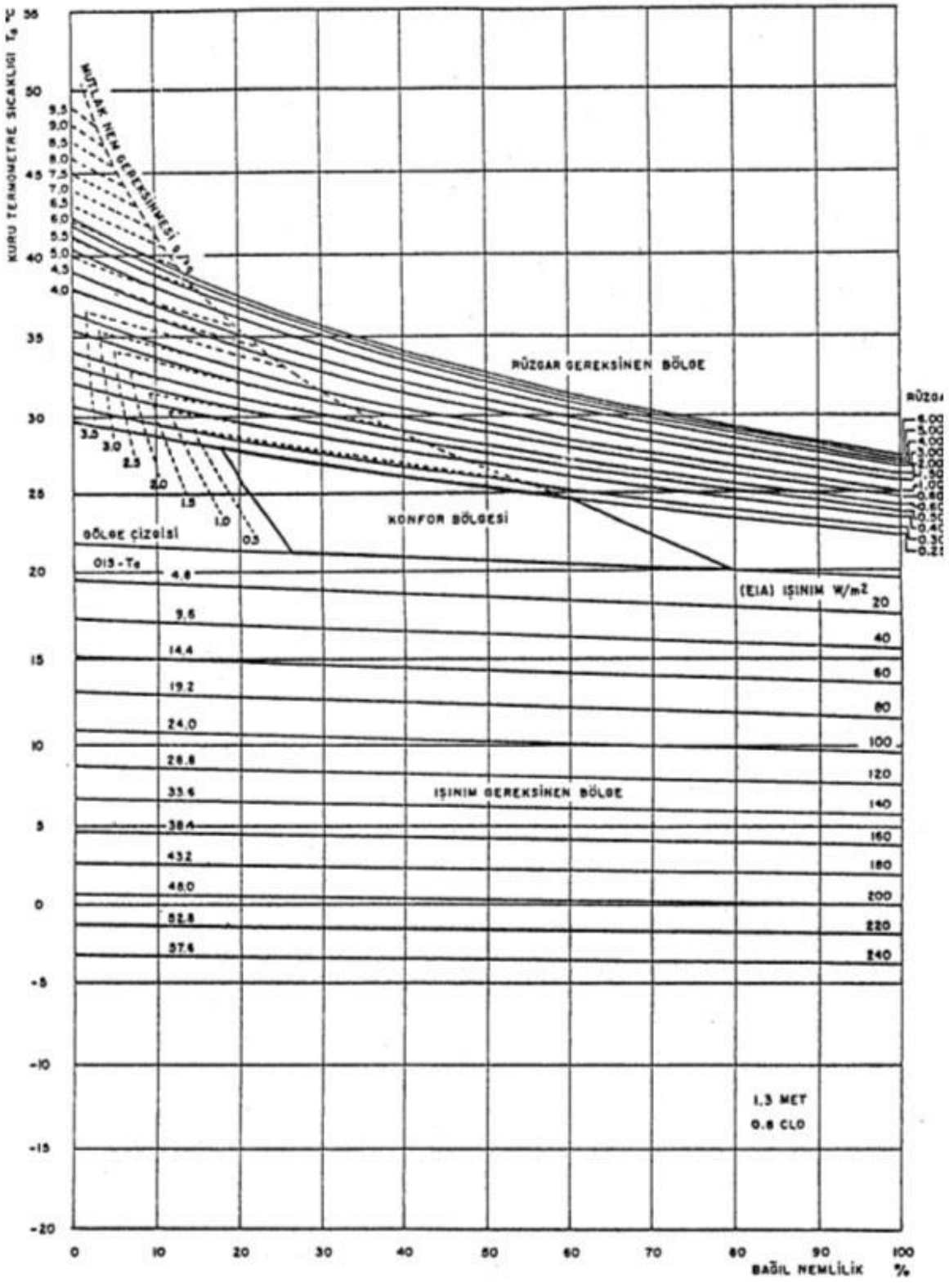
Kullanıcı nitelikleri ve eylem türlerine bağlı olarak insanın hangi çevre koşullarında konforda olabileceğine ilişkin deneysel çalışmaların sonuçlarından yararlanılarak hazırlanan grafiklerden birisi de biyoklimatik konfor grafiğidir(Şekil 2). Bu grafik yapı içi giysiler ile (0.8 Clo) hafif şiddette eylemde bulunan (aktivite düzeyi 1.3 met) kullanıcılar için hazırlanmıştır.

Koordinatlar olarak bağıl nemlilik ve kuru termometre sıcaklıklarının kullanılmasıyla hazırlanan grafikte en önemli öge gölge çizgisidir. Gölge çizgisi, grafiği iki ana bölgeye ayırır. Çizginin altındaki bölgede yer alan iklimsel koşullar kombinezonlarında insanın ısıya ve dolayısıyla ısıtmaya gereksinmesi vardır. Çizginin üzerinde yer alan iklimsel koşullar kombinasyonlarının gerçekleştiği durumlarda ise ana gereksinme "gölge"dir. Bu gereksinmenin karşılandığı belirli iklimsel koşullar kombinasyonlarında konfor sağlanabilir. Bu bölge "Konfor Bölgesi" olarak tanımlanır. Diğer bir grup iklimsel koşullar kombinezonlarının geçerli olduğu durumlarda ise konfora ulaşabilmek için rüzgara, nemlendirmeye veya her ikisine birden gereksinme duyulmaktadır. Böylelikle belirlenen gereksinmelere göre, gölge çizgisi altındaki bölge "Isıtmanın istendiği dönem" ve bu çizgi üstündeki bölge de "Isıtmanın istenmediği dönem" koşullarını ortaya koymaktadır.

Isıtmanın istendiği dönem, yıl içinde insanın ısınmaya gereksinme duyduğu dönemdir. Isıtmanın istenmediği dönem, insanın gölgeye ve bunun yanında bazen rüzgara, bazen neme, bazen de her ikisine birden gereksinme duyduğu dönemdir. Genel anlamıyla, bu grafik aracılığıyla, gerek bina içi çevrede ve gerekse bina dışı çevrede, iklimsel koşullara bağlı olarak, insanın iklimsel gereksinmeleri belirlenmiş olmaktadır. Belirlenen bu gereksinmeler karşılandığı takdirde, insan konfordadır.

Dış iklimsel koşulların bölgelere ve zamana göre değişkenlik gösteren ekstrem değerleri nedeniyle ısıtmanın istendiği dönemin belirli bir bölümünde insanın ısı gereksinmesi ancak yapma ısıtmayla sağlanabilir. Isıtmanın istenmediği dönemin belirli bir bölümünde ise, örneğin, iç rüzgar gereksinmesinin 0,8 m/sn değerini aştığı koşullarda, iklimsel konfor durumunu yapma iklimlendirme ile sağlamak zorunluluğu söz konusudur.

Dış rüzgar hızının gereksinme duyulan iç rüzgar hızını sağlamak açısından yetersiz olduğu durumlarda da yapma iklimlendirmeye yönelmek gerekmektedir.



Şekil 2.2: Biyoklimatik Konfor Grafiği.

3. İKLİMSEL TASARIM VE SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİNDE İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİ

Binalarda enerji korunumunun sağlanmasındaki en önemli hedeflerinden biri doğal çevrenin korunmasıdır. Değişen iklimsel koşullar altında, insanların varlığını sürdürebilmeleri iklime uygun tasarlanmış yapılara gereksinim vardır. Bu tez çalışmasında sıcak nemli iklim bölgesi esas alındığından bu bölümde iklimsel tasarım tanımı verilmiş ve sıcak nemli ikim bölgeleri için iklimsel tasarım parametreleri açıklanmıştır.

3.1 İklimsel Tasarım

Ülkemizde enerjinin büyük bir bölümü, konutlarda iklim elemanlarını kontrol altına alarak ısıl konfor koşullarının sağlanması için harcanmaktadır. Enerji harcamalarının yarattığı çevresel problemleri önlemek için günümüzde tasarımcıların en önemli görevlerinden birisi yenilenebilir enerji kaynakları aracılığı ile çevreye en az zarar verecek konut tasarımlarını gerçekleştirmek olmalıdır. Bina ve yerleşmelerde yöresel iklimsel koşulları dikkate alarak iklim elemanlarının etkilerinden optimum yararlanarak (iklimsel etkileri faydalı yönlerinin maksimize zararlı yönlerinin minimize edilmesi) tasarım parametereleri için uygun değerlerin belirlenmesi ve dolayısıyla bina ve yerleşmelerin tasarlanma süreci iklimsel tasarım olarak tanımlanabilmektedir.

İklimsel tasarımın başlıca hedefi binalarda iklimsel konfor koşullarını minimum enerji ile sağlamak için

- Yer,
- Bina aralıkları (bina yüksekliklerine bağlı olarak),
- Yönlendiriliş durumu (veya yön),
- Bina formu,

- Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri,
- Doğal vantilasyon düzeni,

gibi tasarım parametreleri için optimum değerlerin belirlenmesidir.

3.1.1 Yer

Yer, iklim kontrolünde ve hava kirliliğini önlemede etkili olan bir tasarım parametresidir. Bu parametre, yerey parçasının baktığı yön, yerey parçasının eğimi, yerey parçasının konumu ve yerey parçasının örtüsü, gibi bir grup alt parametreler bütünüdür.

Bu parametrelere ilişkin uygun değerler yörelerde geçerli olan iklimsel koşullar ve insanın iklimsel ihtiyaçlarına bağlı olarak belirlenirler ve yerleşmeler için en uygun olan bölgeleri tanımlarlar.

Yerleşme bölgeleri için iklimsel etkilerin optimizasyonu hedefleyerek yapılan doğru bir yer seçimi; yapma ısıtma ve iklimlendirme ihtiyacının ve buna bağlı olarak enerji harcamalarının minimize edilmesi ve dolayısıyla hava kirliliğinin önlenmesi, kirletici niteliğe sahip yerleşme birimlerinin (endüstriyel) diğer fonksiyonlara sahip yerleşme birimlerine olan kirletici etkilerinin önlenmesi,maksimum bina yoğunluğu insan sağlığından ödün vermeksizin gerçekleştirerek arazinin rasyonel kullanımının sağlanması,bahçe-şehir anlayışı çerçevesinde sağlıklı ve konforlu açık mekanların (parklar, oturma-oyun terasları, spor alanları v.b) oluşturulmasını olanaklı kılar (Kaynak: Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

3.1.2. Bina aralıkları

Binalar, aralarındaki aralıklara, yüksekliklerine ve birbirlerine göre olan konumlarına bağlı olarak, birbirleri için güneş ışınımı ve rüzgar engelleri olarak işlev görebilirler. Bu nedenle güneş ışınımının ısıtıcı etkisinden pasif ısıtma ve iklimlendirmede yararlanma veya kaçınma, binalar arasındaki açık mekanların ölçülerinin bir fonksiyonudur. Güneş ışınımı bir engele çarptığında (örneğin çevredeki bir bina) engelin etrafında, gün boyunca güneşin açısal durumuna bağlı olarak, bu engelin yaratacağı gölgelenmiş alanda boyutsal değişimler olacaktır. Güneş ışınımının cepheleri en üst yeğinlikte etkilemesi istendiğinde bina aralıkları, komşu (veya çevre)

binaların verdiği en uzun gölgeli alan derinliğine eşit ya da bu gölge derinliğinden daha fazla olmalıdır.

Güneşin gün boyunca cephelere göre açısal konumu yönlere bağlı olarak değişim gösterdiğinden, uygun bina aralıklarının da bina dizilerinin yönlendirilişlerine göre değişim göstereceği açıktır.

Binalar arasındaki uzaklıklar, binaların birbirlerinin güneş ışınımı kazançlarını ve yararlı rüzgar etkilerini engellemeyecek şekilde belirlenmelidir. Daha önce de değinildiği gibi, binalar birbirleri için güneş engelleri olduğu kadar rüzgar engeli olarak da işlev görürler. İstenen iç rüzgar hızının sağlanabilmesi açısından gerekli olan dış tasarım rüzgar hızı, bina aralıklarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bina aralıkları azaldıkça dış tasarım rüzgar hızı da azalmaktadır. (Kaynak: Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

3.1.3 Binanın yönlendiriliş durumu

Güneş ışınımı ve rüzgar gibi dış iklim elemanları yöne göre değişim gösterirler. Güneş ışınımının ısıtıcı ve rüzgarın serinletici etkisi yöne (veya binaların yönlendiriliş durumuna) göre değişmektedir.

Ayrıca binaların yönlendiriliş durumlarına bağlı olarak, binayı çevreleyen kabuk elemanının dış yüzeyindeki güneş ışınımı yeğinliği ve dolayısıyla kabuğun birim alanından geçen ısı miktarı değişkenlik göstermektedir. Dolayısıyla binalarda iklimsel konfor koşullarının sağlanmasında yönlendiriliş durumu önemli bir parametredir. (Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

3.1.4. Bina formu ve hacim organizasyonu

Herhangi bir yaşama alanını örten ve onu dış çevreden ayıran bina kabuğunun formuna bağlı olarak, binanın toplam dış yüzey alan, farklı yönlere bakan ve farklı eğimlerdeki cephe ve çatı yüzeyleri alanları ve cephe ve çatı yüzeyleri arasındaki oranlar değişim gösterir.

Bina formu, biçim faktörü (plandaki bina uzunluğunun bina derinliğine oranı), bina yüksekliği, çatı türü, çatı eğimi, cephe eğimi gibi binaya ilişkin geometrik

değişkenler aracılığıyla tanımlanabilir. (Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

Ayrıca bina formunu belirleyen bina içi hacimlerin organizasyonu da iklimsel etkilerden optimum yarar sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Tüm bu değişkenler, yapının dış atmosferik ve iç mekan konfor koşullarının düzenlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Doğal ısıtma ve soğutma sağlanması, ısınmanın önlenmesi ve bina ısı kayıpları değişkenlerinin oranlarıyla farklılık göstermektedir.

3.1.5. Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri

Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri, bina kabuğunun birim alanından, dış hava sıcaklığı ve güneş ışınımı etkileriyle, kazanılan ve yitirilen ısı miktarlarının belirleyicileridirler.

İç çevre iklimsel durumu ve yapma ısıtma ve iklimlendirme yükleri bina kabuğundan yitirilen ve kazanılan toplam ısı miktarlarına bağlı olarak değişim gösterir.

Dolayısıyla, bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri aynı zamanda gerek iç iklim durumunun gerekse yapma ısıtma ve iklimlendirme yüklerinin belirleyicileridirler.

Dış iklimsel koşullar, yöresel veriler ve iklimsel konfor koşulları insana ilişkin iç çevresel veriler olarak ele alındığında, iç iklimsel konfor durumunun gerçekleştirilmesi sürecinde mimarın kontrolünde kalan değişkenler yalnızca bina kabuğuna ilişkin optik ve termofiziksel özelliklerdir.

Görüldüğü gibi bina kabuğu, sahip olduğu optik ve termofiziksel özelliklere bağlı olarak iç çevrede dış çevredekinden farklı bir iklimsel durum oluşturur. istenen, iç çevrede iklimsel konfor (termal konfor) durumunun sürekli olarak gerçekleştirilmesidir.

Ancak, yöresel iklimsel koşulların şiddetine bağlı olarak pasif ısıtma ve iklimlendirme ile iç çevrede yılın yalnız belirli dönemlerinde iklimsel konfor durumu oluşturulabilir. Yılın diğer dönemlerinde ise, iç çevrede oluşan iklimsel durumun konfor durumundan farklılık göstermesi nedeniyle yapma ısıtma ve iklimlendirme gerekli olmaktadır.

Amaç minimum yapma ısıtma ve iklimlendirme enerjisi tüketimine dayalı konforlu bir iç çevre yaratma olduğundan, bina kabuğunun minimum yapma ısıtma ve iklimlendirme takviyesine ihtiyaç duyulmasına olanak veren optimal pasif sistem öğesi olarak işlevini yerine getirmesi sağlanmalıdır.

Pasif ısıtma ve iklimlendirme işlevi açısından bina kabuğunun tanımı, kabuğun,

- Güneş ışınımca ilişkin yutuculuk (a), geçirgenlik (τ), yansıtıcılık (r) gibi optik ve
- Toplam ısı geçirme katsayısı (k), saydamlık oranı (x) gibi ana termofiziksel özellikleri

ile yapılmaktadır. Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri şöyle tanımlanabilir.

Yutuculuk, geçirgenlik ve yansıtıcılık katsayıları, sırasıyla, bileşen tarafından yutulan, geçirilen ve yansıtılan güneş ışınımı miktarlarının bileşen dış yüzeyine gelen güneş ışınımına oranlarıdır. (Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

Bina bileşeninin dış yüzeyindeki güneş ışınımı, bileşenin optik özelliklerine bağlı olarak güneş ısısı kazancına dönüşür.

Zaman geciktirmesi ve genlik küçültme faktörü gibi termofiziksel özellikler, ısı depolama niteliklerinden ötürü, opak kabuk bileşenleri için söz konusu edilmektedirler. Bu özellikler bileşeni oluşturan katmanların, ısı iletkenlik katsayıları (λ), kalınlıkları (d), yoğunlukları (ρ), özgül ısıları (c) ve dolayısıyla ısı kapasitelerinin fonksiyonudurlar.

Zaman geciktirmesi, gün içinde, kabuk bileşenini etkileyen maksimum sol-air sıcaklığın etkisinin, bileşenin iç yüzünde maksimum yüzey sıcaklığını oluşturuncaya kadar geçen zaman süresi olarak tanımlanmaktadır.

Genlik küçültme faktörü ise gün içinde, ele alınan bileşene ilişkin maksimum iç yüzey sıcaklığı ile ortalama iç yüzey sıcaklığının farkının maksimum sol-air sıcaklık ile ortalama sol-air sıcaklık farkına olan oranıdır, şeklinde tanımlanmaktadır.

Bilindiği gibi, toplam ısı .geçirme katsayısı bina kabuğunun gerek opak, gerekse saydam bileşenlerine ilişkin bir termofiziksel özelliktir ve farklı iki çevreyi ayıran bir bina bileşeninin iki tarafında etkili olan hava sıcaklıkları arasındaki fark 1 ºC iken,

1 m² alandan, bu alana dik doğrultuda 1 saatte geçen toplam ısı miktarı olarak tanımlanmaktadır.

Saydamlık oranı ise, saydam ve opak bina bileşenlerinden oluşmuş bina elemanlarına ilişkin bir özellik olup, saydam bileşen alanının, bina elemanı alanına oranıdır.

Kabuk elemanının birim alanından yitirilen ve kazanılan ısı miktarları ve de dolayısıyla iç iklim elemanları olan iç yüzey ve iç hava sıcaklıkları söz konusu termofiziksel özelliklere bağlı olarak değişim gösterirler.

Termofiziksel özelliklerin uygun değerlerinin belirlenmesinde, yöne göre değişim gösteren güneş ışınımı yeğinliklerine dayanıldığından, söz konusu uygun değerlerin de yönlere bağlı olarak değişkenlik göstereceği açıktır. (Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

3.1.6. Doğal vantilasyon düzeni

Doğal vantilasyon, kullanılmış havanın, taze hava veya dış hava ile yer değiştirmesi olayıdır. Hacimlerde oluşan doğal vantilasyon koşulları, doğal vantilasyon sisteminin özellikleri ve dış iklimsel koşullarla bağıntılıdır.

Hava akımları, atmosferik basınç farklılıkları nedeniyle meydana gelmektedir. Atmosferik basınç farklarına, yoğunluk farkları ve hava kütleleri arasındaki yoğunluk farklarına da sıcaklık farkları yol açmaktadır. Hava akımlarının yönünü basınç bölgelerinin yeri, hızını da basınç farkı miktarları belirlemektedir. Düşey hava akımlarına cereyan, yatay hava akımlarına da rüzgar adı verilmektedir. (Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

Vantilasyon düzeni bileşenleri olarak,

- Vantilasyon giriş ve çıkış açıklıklarının birbirlerine göre konumları
- Vantilasyon giriş ve çıkış açıklıklarının alanları ve
- Rüzgarın hakimiyetine bağlı olarak üzerinde yer alacakları cephenin yönü ele alınabilir.

Birim zamanda hacme giren hava miktarı çoğaldıkça:

- Hacmin hava değişimi sayısı ve dolayısıyla iç hava hızı artmaktadır.

- Dış havanın hacim içi havasıyla karışım oranı büyümekte ve iç hava sıcaklığı ve nemi dış hava koşullarına yakın değerlere ulaşmaktadır.

Hacimlerde, iç hava sıcaklığı, nem ve yüzey sıcaklıkları gibi iklimsel konfor elemanlarının ulaştığı değerlere bağlı olarak iklimsek konfor durumunun sağlanabilmesi açısından hava hareketine ihtiyaç duyulması, sözü edilen hacimlerde hava hareketinin yaratılmasını dolayısıyla doğal vantilasyonu gerekli kılmaktadır. (Proje No: İNTAG 201, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.)

3.1.7 Güneş kontrolü

Güneş kontrolunda amaç ısıtmanın istendiği dönemde güneşin ısısal etkilerinden en üst düzeyde yararlanma, ısıtmanın istenmediği dönemde de en üst düzeyde korunmaktır. Bu hedef doğrultusunda ısıtmanın istendiği dönemde ışınımları bina kabuğundan içeriye almak, istenmediği dönemde de güneş ışınımını bina kabuğuna gelmeden kesmek için ek sistemler önerilmesi gerekli olmaktadır. Bu sistemler, bina yüzeyine uygulanan güneş kontrol araçları olmaktadır. Ayrıca binalar içinde yer aldığı yerleşme dokusunun yoğunluğuna bağlı olarak komşu binalar tarafından gölgelenebilecektir. Tasarım aşamasında bu durumun analizi yapılmalı ve enerji denetiminde hesaba katılmalıdır.

3.2 Sıcak Nemli İklim Bölgesinde İklimsel Tasarım Parametreleri

Sıcak nemli iklim bölgelerinde ısıtmanın istenmediği dönemde günlük sıcaklık rahatsız edecek kadar fazladır ve havadaki nem yağış ve güneş ışınım miktarını etkilemektedir. Örnek olarak bir sıcak nemli iklim türü olan akdeniz iklim bölgesinde bağıl nemliliğin yüksek olduğu yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçer. Yüksek nem oranı hissedilen sıcaklığı arttırmaktadır. Bölgede yaz ayları uzun sürdüğünden ve bağıl nem faktöründen dolayı enerji etkin tasarım yapılırken yaz koşulları dikkate alınmalıdır. Güneş ışınımını fazla alan ve gece gündüz sıcaklık farkı çok az olan bölgenin, en önemli özelliği bol yağış almasıdır.

Rüzgar ve gölgeli alan ihtiyacı tasarım için en önemli etkendir. Sıcak nemli iklim, Anadolu'da tüm güney kıyılarında ve kıyı Ege bölgesinde görülür. Bölgenin

geleneksel mimarisinin tasarım ilkeleri genel olarak aşağıdaki gibidir (Yılmaz ve diğ, 2006);

• Bölge sıcak olduğundan dolayı ısı tutuculuğu az olan, rüzgar geçişine izin veren hafif konstrüksiyonlar tercih edilir

• Binaların konumlandırılışı, hakim rüzgara karşı yerleştirilmiş dar uzun binalar şeklindedir

• Cephelerde çapraz havalandırma sağlayacak şekilde karşılıklı yerleştirilen geniş pencere boşlukları yeralmaktadır.

• Bina kolonlar üzerinde yükseltilerek ya da zemin katta büyük açıklıklar oluşturularak, rüzgarın bina altından geçerek soğutma yapmasına imkan sağlanır.

• Çatılar nem kontrolünü sağlayacak şekilde havalandırılabilen 'nefes alan' çatı olarak eğimli, uzun saçaklı ve hafif konstrüksiyona sahiptir.

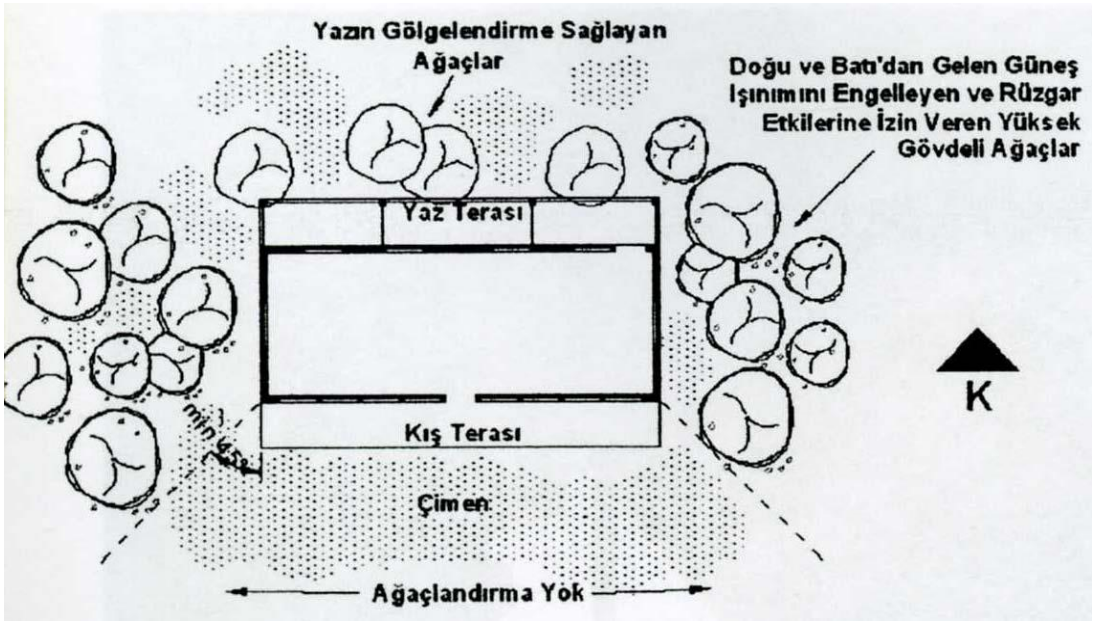
• Şehir yerleşimi dar sokaklardan oluşur ve rüzgar alacak şekilde konumlandırılmıştır.

• Tepe pencereleri kullanılarak havalandırma sağlanır

• Avlulu plan tipinde kurgulanan binalarda yapı malzemesi olarak genellikle bölgede çok bulunan ahşap ve taş kullanılmaktadır.

• Yerleşim ölçeğinde evler konumlandırılırken, aralarında açıklık bırakılmış ve topografyaya uyumlu olacak şekildedir.

Şekil 3.1'de sıcak – nemli iklim bölgesinde tercih edilen peyzajla bina formunun ilişkisi gösterilmektedir.



Şekil 3.1: Sıcak-nemli iklim bölgesi peyzaj-bina formu ilişkisi (Yılmaz ve diğ, 2006).

3.2.1.Yer

Sıcak nemli iklim bölgelerinde yüksek nem oranının olumsuz etkilerini azaltmak için rüzgardan maksimum yararlanmak istenir. Bu nedenle bu bölgeler için en uygun yerler topoğrafyanın yükseltileri ve tepe noktalardır.

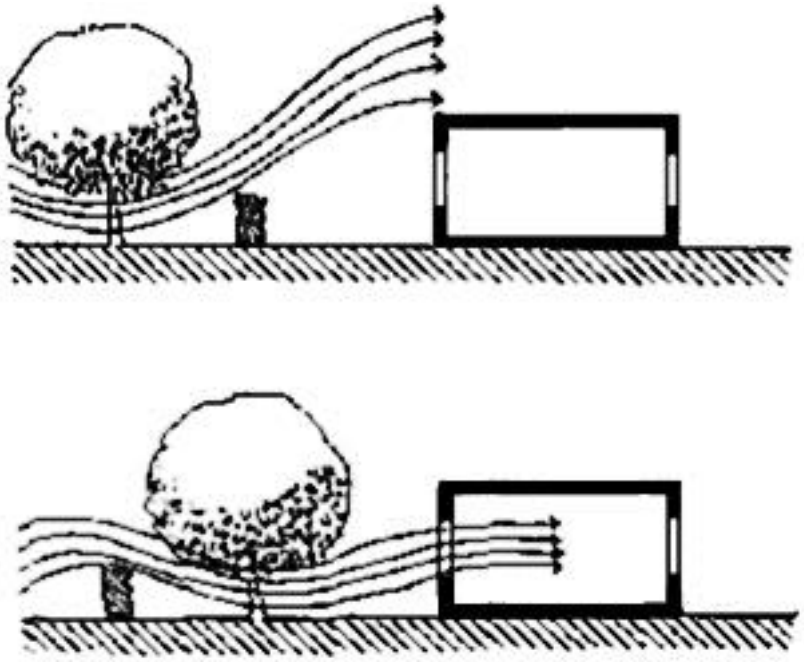
Rüzgardan faydalanma için ideal bölgeler rüzgar alan eğimli arazilerin doruk kısmına yakın yerler veya düzenli rüzgarın olduğu sahile yakın yerlerdir

Yer seçiminde güneş kontrolünü teşvik edip, hakim rüzgar için bir engel teşkil etmeyen bitkilerin olduğu bölgeler yerleşme için uygun bölgelerdir. Bitki örtüsü, yönlenmenin hakim rüzgar doğrultusunda olmadığı durumlarda rüzgarı yapıya yönlendirecektir.

Yüksek yapılı çalılıklar veya bitkisel çitler ağaçların yapraklı kısmıyla toprak arasında kalan boşluğu kapadıkları için buradaki hava hareketine engel olarak olumsuz durum ortaya çıkarırlar.

Bu bölgelerde yüksek nem oranı konforsuzluğa neden olduğu için sürekli sulanmaya ihtiyacı olan bitkilerin bina civarında yer alması, sulama sırasında buharlaşma yoluyla nem oranını artıracağından konforsuz bir etki oluşturacaktır.

Yağış oranlarının yüksek olmasından dolayı sıcak nemli iklim bölgelerinde bitkiler sulama ve bakıma çok fazla ihtiyaç olmadan yetişirler. Dolayısıyla maliyet sıcak kuru iklim bölgelerine göre çok daha azdır. Uzun gövde ve geniş alanı kaplayan dal ve yapraklara sahip ağaçlar binaya ve eğer mümkünse çatıya sağladıkları gölgeden dolayı en uygun bitkilerdir. Eğer yoğun bir şekilde rüzgarın geldiği doğrultuda dikilirse rüzgarı engelleyecektir. Bu nedenle bu tür ağaçlarla uygulanacak en iyi strateji; bu ağaçları rüzgarı engellemeyecek ve en iyi şekilde gölgelemenin sağlandığı noktalara yerleştirmektir. Pencere üstlerinde sarmaşık kaplanmış saçaklar rüzgarı kesmeyip iyi gölgeleme sağlarlar. Eğer ağaçlar ve sarmaşıklar yapraklarını döken cinsten olursa kışın gün ışığı ve güneşten kazanımla iç mekana ısı sağlar. Unutulmaması gereken bir diğer nokta az büyüyen ağaçlar ve çok uzayan ağaçlardan pencere önlerinde ve rüzgarın geliş doğrultusunda kaçınmak gerekir. Bu tür bitkiler rüzgar hızını keserek havalandırma potansiyelini azaltır.

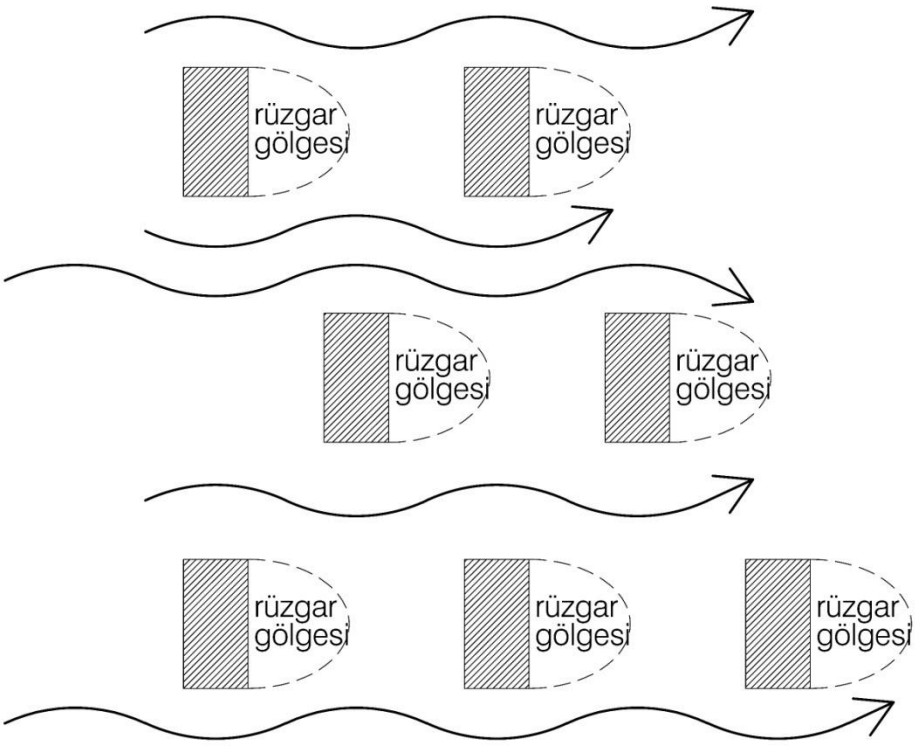


Şekil 3.2: Peyzaj elemanlarının hava hareketini yönlendirmede kullanılması.

3.2.2. Bina aralıkları

İklim bölgelerinde bina aralıkları (yerleşim dokusu) bölgesel mikroklimatik etki yapmaya yarar. Bu sayede doğal şartlardan kaynaklanan konforsuzluklar azaltılabilir. Sıcak Nemli iklim bölgesinde yerleşim aralanıp yayılarak hakim rüzgardan en fazla

faydalanma amaçlanır. Yerleşimde yapılar araziye saçılır ve hakim rüzgar yönü engellenmeden bitkilendirme ile gölgeleme sağlanır.



Şekil 3.3: Yerleşmelerde yapıların havalandırmanın sürekliliği için dağılması.

Bu bölgelerde enerji etkin yerleşme tasarımı yapılırken değerlendirilmesi öngörülen kriterler aşağıda belirtilmiştir;

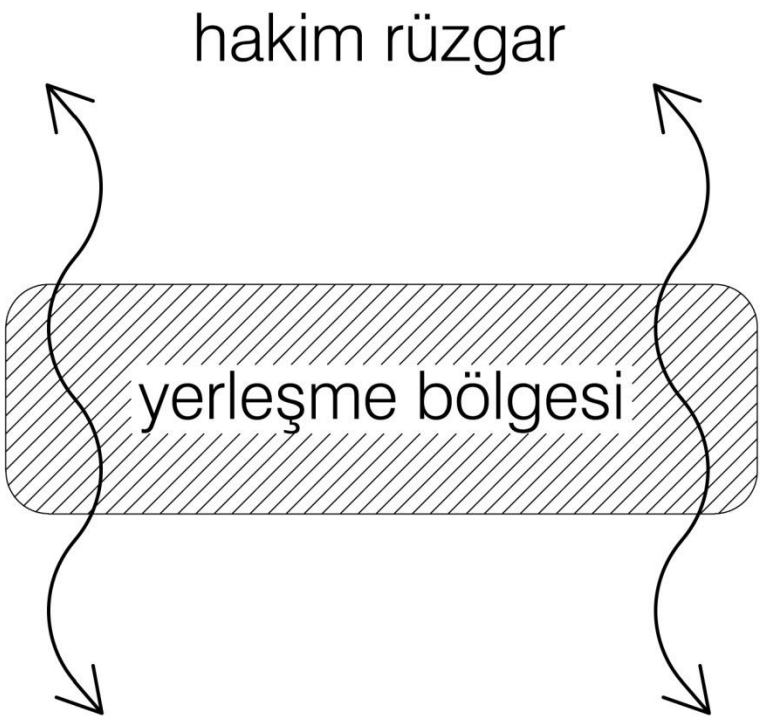
Uygulama yapılacak olan yöre iklimsel açıdan değerlendirilerek, güneş ışınımından ve rüzgardan optimum düzeyde yararlanmak amaçlanmalıdır. Genelde sıcak nemli iklim bölgelerinde rüzgar faktörü güneş ışınımından daha etkili olmaktadır. Bu bölgelerde rüzgardan en üst düzeyde yararlanmak gerekmektedir. Yer seçiminde rüzgara ilşkin en önemli özellik rüzgarın karakteridir. Hakim rüzgar yönü yer seçimine ilişkin kararlarda dikkate alınmalıdır.

Rüzgarın yanı sıra güneş ışınımı etkisi de dikkatle analiz edilmelidir. Yöre için farklı yönlendiriliş durumlarına sahip ve farklı eğimlerdeki yüzeylerin birim alanlarından ısıtmanın istendiği dönemde kazanılan günlük ortalama güneş ışınımı değerleri hesaplanarak güneş ışınımı açısından uygun bölgeler seçilmeli.

Sıcak nemli iklim bölgelerinde makro ve mikro düzeydeki yerleşme tasarımında konforu sağlayacak ve insanların yaşam kalitesini artıracak düzenlemelerin enerji

tüketimini en aza indirerek, pasif güneş sistemlerinin ve yerel kaynakların kullanımıyla gerçekleştirilmelidir. Sıcak nemli iklim bölgesi yerleşimleri genelde aşağıda ifade edilen ortak özelliklere sahiptir.

- Hava akımlarından yararlanmak için yapılar ve yerleşmeler genelde dağınıktır. Bu tarz yerleşmelerde birim alandaki yapı yoğunluğu az olduğundan arazinin etkin kullanımı sağlanamamış olur.
- Dağınık bir yerleşime sahip olan yerleşmelerde altyapı maliyetleri daha fazla olacaktır.
- Sosyal alanlara ulaşım mesafelere çok uzak tutulmamalı ve yürüyüş alanları gölgelenmelidir.
- Eğitim, yönetim, sağlık, alışveriş gibi servisler, insanların bu noktalara ulaşım mesafelerini kısaltmak için yerleşmenin yer alacağı bölge merkezindedir.
- Hakim rüzgar yönüne dik çizgisel bir düzende gelişen yerleşimler hava akımlarının engellenmeden devamı açısından uygundur ve bu yüzden sıcak nemli bölgeler için ideal çözümdür.
- Sıralı düzen yapıların bulunduğu yerleşim durumlarında yapılar derecelendirilerek bir yapının diğerinin rüzgar gölgesinde kalması önlenmelidir.
- Yerleşim dokusu geniş ve yayılmış dolaşım ağına izin vermelidir.



Şekil 3.4: Yerleşimlerin hakim rüzgar yönüne dik çizgisel bir düzende gelişmesi.

Sıcak nemli iklim bölgesindeki yerleşmelerde açık alan tasarımı, kentsel servisler ve konut alanlarının tasarımı kadar önemli olan bir diğer ayrıntıdır. Bu bölgelerde açık alan düzenlemelerini etkileyen iklimsel kriterler;

- Rüzgarın engellenmesini özellikle pencere önlerinde en aza indirmek.
- Bina etrafında kamusal alanları kullanan yayalar için gölgeli mekanlar oluşturmak.
- Açık sosyal alanları, yürüyüş akslarını ve dış mekanları saçaklarla yağmur ve güneşten korumak.
- Kentsel açık ve kapalı alanları planlarken göz ardı edilmemesi gereken bir diğer faktör de sel baskınlarının etkilerinien aza indirecek önlemler almak.
- Açık ve gölgelenmeyen alanlarda sert zemin yüzeyler fazla ısınarak üzerlerinden geçen hava akımlarının da ısınmasını sağlarlar böylelikle ısınan rüzgarların rahatlatıcı etkisi azaltırlar.
- Dolaşım aksları hava akımının etkinliği için olabildiğince düz, devamlı ve uzun olmalıdır.

- Yeterli miktarda peyzaj elemanı uygun şekilde konumlandırıldıklarında rahatlatıcı mikroklima oluştururlar. Gölgeleme yaparak dolaşım yüzeylerinin aşırı ısınmasını engeller.

Sıcak nemli iklim bölgelerinde tasarımın dayandırıldığı dış koşullara bağlı olarak bina aralıkları değerlendirilmelidir. Bu bölgelerde en önemli tasarım kriteri nem faktörünün olumsuz etkilerini en aza indirecek doğal vantilasyon koşullarının sağlanmasıdır. Tasarlanacak yerleşmelerde bina aralıkları, hakim rüzgar etkisinin en az engelle yerleşmeye ve bina içine alınmasını sağlamalıdır.

3.2.3. Bina yönlendiriliş durumu:

Önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi yörenin iklimsel karakteristiklerinin tasarımda dikkatle analiz edilmesi gerekmektedir. Bu bölgede tasarlanacak bir yapı için mimar öncelikle bu analizler sonucunda güneş yada rüzgar etkisine göre yönlenme kararlarını vererek ısıtma ve soğutma ekonomisi açısından gerekli optimizasyona gitmelidir.

Bu bölgelerde tasarlanacak bir yapı için yönlendiriliş durumu güneş ışınımları açısından değerlendirildiğinde; farklı iki sıcak nemli iklim bölgesi yerleşmelerinde yapılan araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, birbirine çok yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu çalışmalardan biri olan V. Olgyay'ın çalışmasına göre bu bölgelerde güneyden 5º doğuya doğru olan yönler optimum, güneyden batıya 5º, doğuya 15º olan yönler ise iyi yönler olarak nitelendirilmektedir.

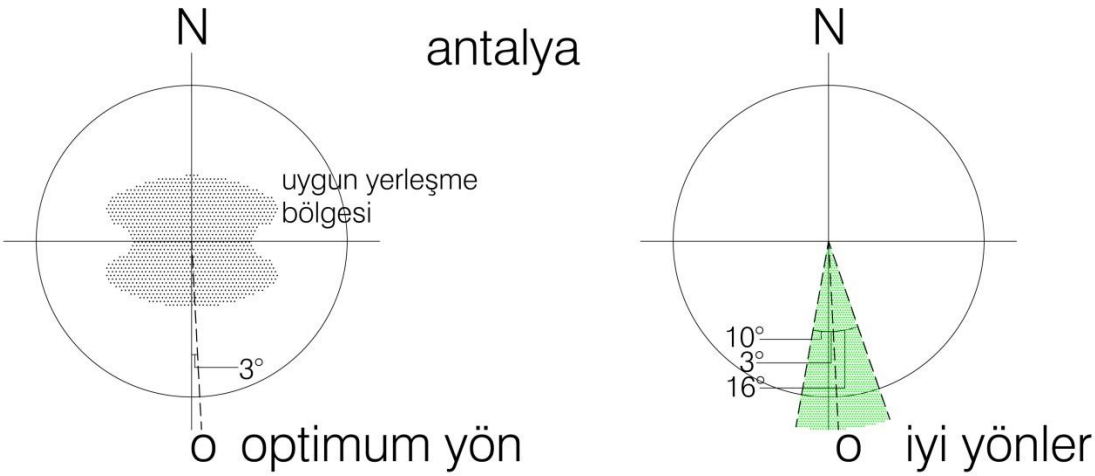


Şekil 3.5: Olgyay'a göre sıcak nemli iklim bölgesi yapıları için optimum yönlenme.

Bir diğer çalışmada Prof.Dr. L. Zeren'in Türkiyenin beş iklim bölgesi için yaptığı çalışmadır. Bu çalışmaya göre sıcak nemli iklim bölgesinin plot şehri olan Antalya için saptanan optimum yön güneyden doğuya 3º ve iyi yönler ise güneyden batıya 10º, güneyden doğuya ise 19ºdir.

Yönlendiriliş durumuna ilişkin kararların verilmesinde etkili olan diğer faktörde rüzgardır. Sıcak nemli iklim bölgelerinde genelde rüzgar faktörünün etkisi yönlenme kararlarında güneş ışınımına göre daha çok daha fazla önemlidir. Yapı uzun cephelerinin hakim rüzgar yönünde yerleştirilmesiyle, rüzgardan yararlanılarak pasif soğutma teknikleri ile nemden kaynaklanan konforsuzluk hissinin azaltılması amaçlanır. Sıcak nemli iklim bölgelerinde doğal havalandırmanın önemi dikkate alındığında en büyük kaygı oturma ve yatma alanlarının tasarım aşamasında konumlarını belirlemek için yapının hakim rüzgara yönlenmesidir.

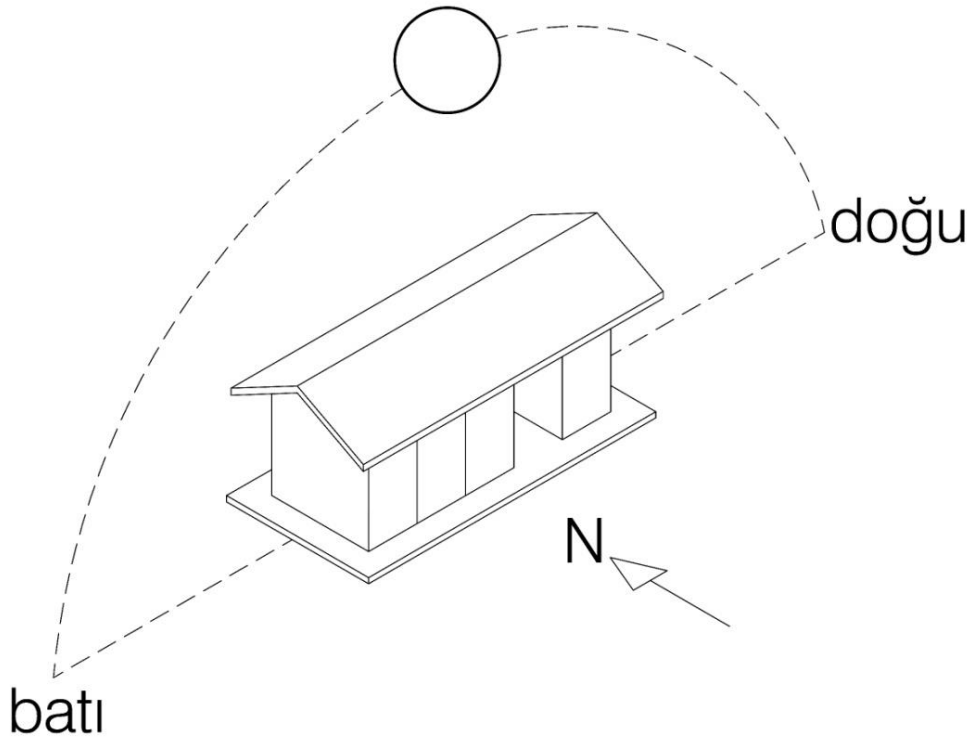
Doğal havalandırma için yapının yönlendirilmesi düşünüldüğünde yapının rüzgara dik olarak yönlendirilmesini ima etmez. Rüzgarın yapı yüzeyine 30º-120º ve özellikle 45º-105º açı ile geldiği durumlarda eğer açıklıklar rüzgar üstü (windward) ve rüzgar altı (leeward) seviyelerinde ayarlanmış ise etkin karşılıklı havalandırma yapı içine sağlanmış olur.



Şekil 3.6: L. Zeren'e göre sıcak nemli iklim bölgesi yapıları için optimum yönlenme (Antalya).

Yüksek binalarla alçak binaların rüzgara yönelme gereksinimlerinde farklılık vardır. Alçak kütleli binaların yüzeyleri az olduğu için ışımadan çok etkilenmezler bu yüzden rüzgara yönlenme iyi olabilir ama yüksek kütleli yapılarda ışımaya maruz

kalan yüzey fazla olduğu için rüzgara yönlenme yerine ışımadan korunma faktörü ağır basar. Güneş ışıması güney cepheye dik açılarla geldiği için güney ve kuzey cepheler basit saçaklarla kolaylıkla gölgelenebilir, güneş ışınlarının yatay geldiği doğu ve batı cephesinde güneş kontrolü daha zordur ve farklı güneş koruma elemanları gerektirir. Bu nedenle en uygun yönlenme doğu batı aksında uzanan kütledir.



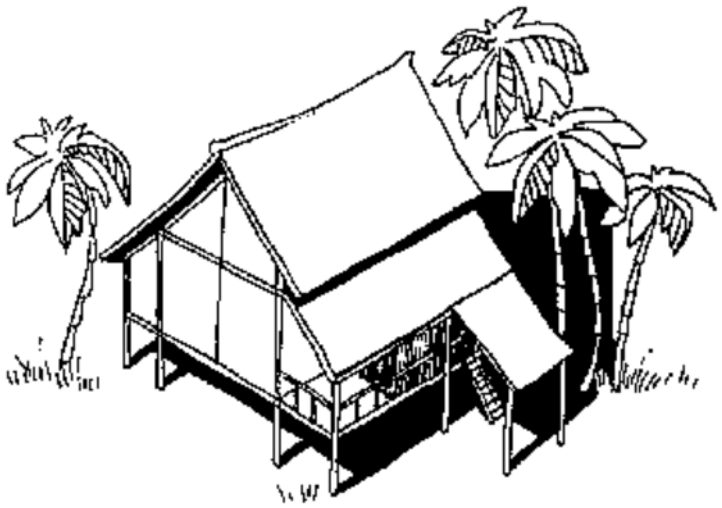
Şekil 3.7: Güneş ışımasına göre doğu batı ekseninde yönlenme.

3.2.4. Bina formu ve hacim organizasyonu

Sıcak nemli iklim bölgesi geleneksel yerleşimlerinde de form üzerinde iklim kriterinin etkisi görülmektedir. Yapı formu uzayıp yayılma eğilimi göstermektedir, hacme göre yüzey alanı fazla tutulmaya çalışılır böylece ısı değişimi kolay olabilmektedir. Bu bölgelerde yazın güneş ışınımlarının olumsuz etkilerini azaltmak ve yağmurdan korunmak için tasarlanmış geniş saçaklar, iki katlı yapılardaki cumbalar ve günümüz çok katlı yapılarındaki balkonlar kullanıcısına konforlu mekanlar sunmaktadır.

İç mimari ise, hava hareketini mümkün olduğunca az engellemek için açık planlıdır. Mekanlar arasındaki ayırım mobilyalar, seviye farklılıkları gibi sembolik engellerle

sağlanmıştır. Açık planlama vantilasyon açısından pozitif etkilere sahip olmakla birlikte mahremiyeti sağlamak açısından problem teşkil etmektedir. Görsel mahremiyetin gerektiği yerlerde duvar ve kapının üstünde, göz seviyesinden yukarda kontrollü olarak açılıp kapanabilen açıklıklar tasarlamak uygundur.

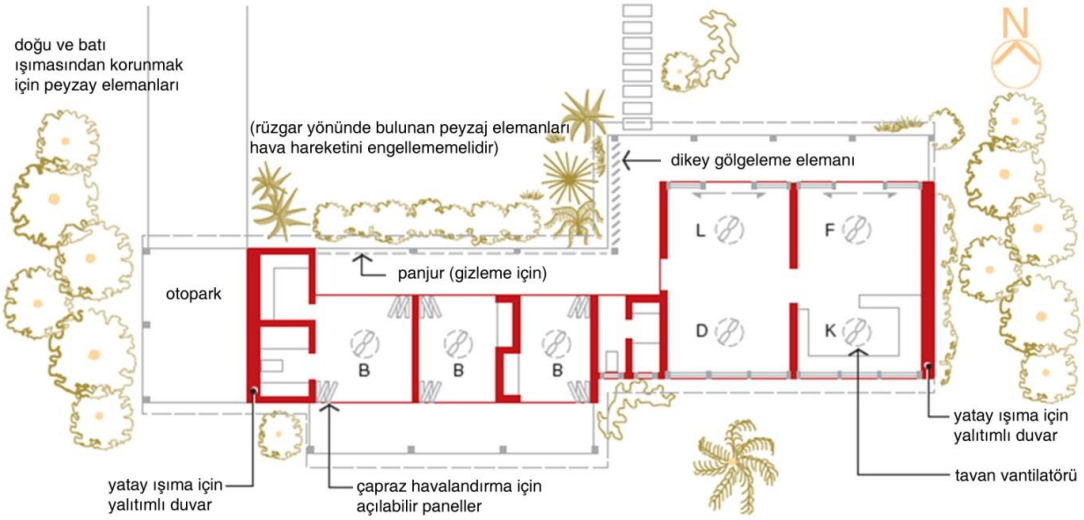


Şekil 3.8: Sıcak nemli iklim bölgesi için tipik bir geleneksel yapı örneği.

Bazı sıcak nemli iklim bölgelerinde sık sık meydana gelen sel baskınları, diğer faktörlerle birlikte form üzerinde etkili olmuştur. Binaların ayaklar üzerinde inşa edilmesinde bu problemin de etkisi vardır. Binayı ayaklar üzerinde kaldırmanın sel baskınlarına karşı alınmış önlemlerden biri olmakla beraber, binanın havalandırma potansiyelini de arttırır.

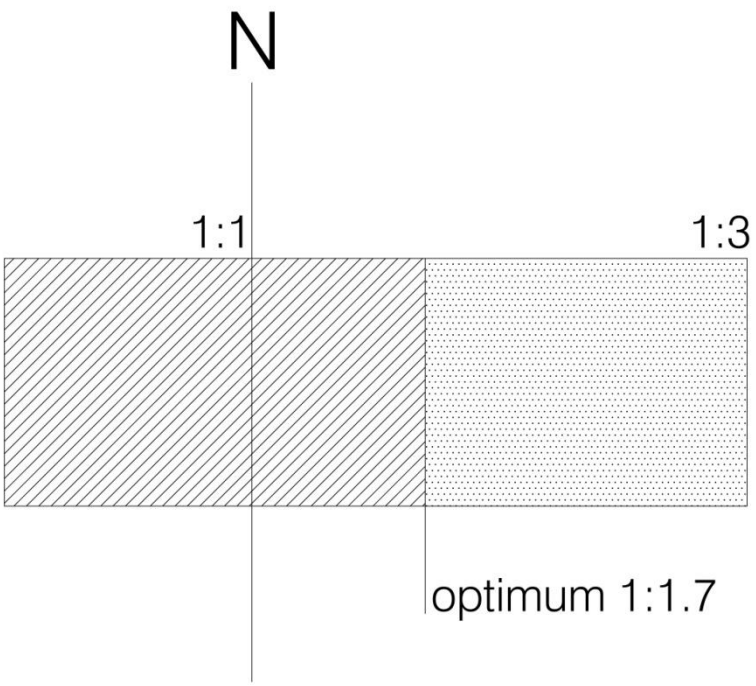
Sıcak nemli iklim bölgeleri için ideal olarak değerlendirilebilecek yapı formu;

- Uzun cephesi hakim rüzgara yönlenmiş,
- Odaların tek sıra olarak dizildiği,
- Karşılıklı duvarlarında hakim rüzgar doğrultusunda açıklıkların yer aldığı plan tipine sahip formdur.

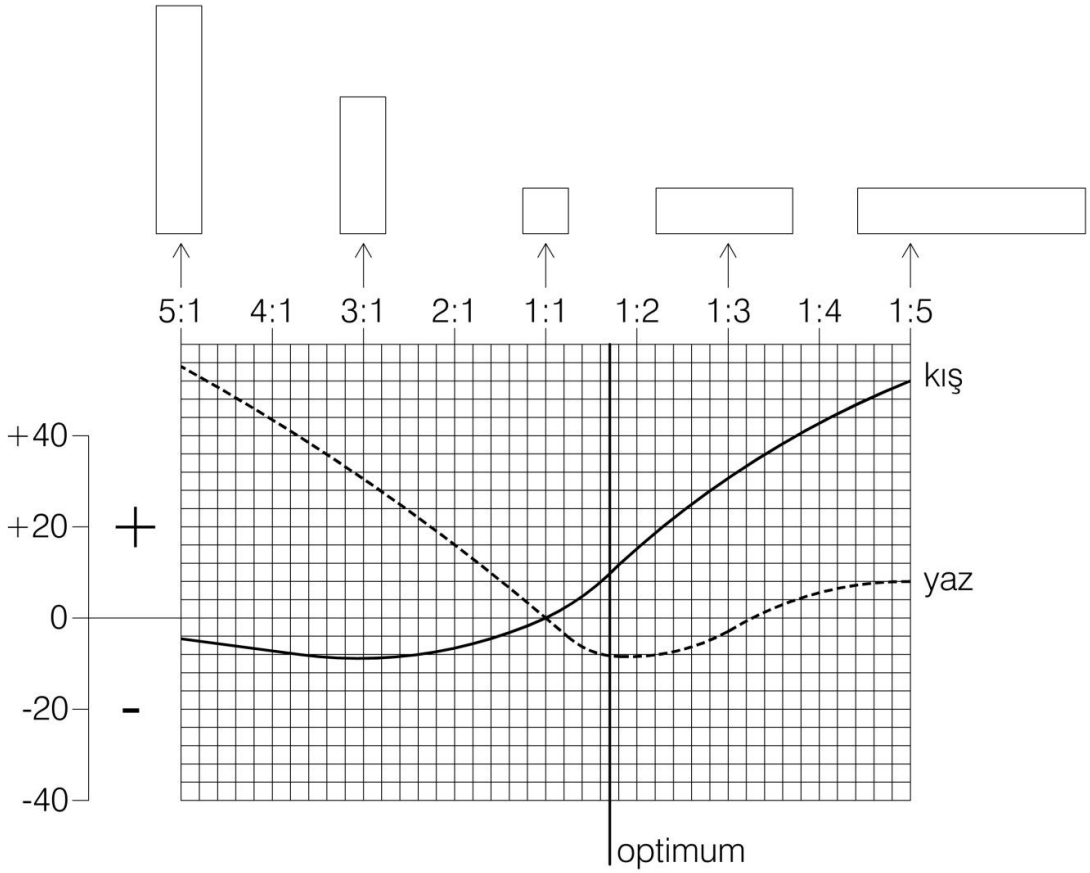


Şekil 3.9: Sıcak nemli iklim bölgesi bina tasarım ilkelerini ifade eden şematik çizim.

Olgyay'a göre sıcak nemli bölgesinde biçim faktörüne bağlı olarak yaz ve kış dönemleri güneşten ısı kazanımı Şekil 4.64 de gösterilmiştir. L. Zeren'in Türkiye'nin beş iklim bölgesi için yaptığı çalışmalarda sıcak nemli iklim bölgesinin plot şehri olan Antalya için optimum oran 1:1.92, esneklik oranı ise 1:2.4 olarak saptanmış biçim parametreleridir. Söz konusu araştırmada dikkate alınan binanın tüm yüzeyleri tuğla duvar ve pencere oranı %25.5 çatısı da düz çatı varsayılmıştır. Dış sıcaklık olarak sol-air sıcaklık alınmış, yaz ve kış için karakteristik günler 21 temmuz ve 21 ocak olarak alınmıştır.



Şekil 3.10: V. Olgyay'a göre sıcak nemli iklim bölgesinde uygun biçim faktörü değerleri.



Şekil 3.11: Biçim faktörüne bağlı olarak ısı kazanım miktarı.

Mekan Organizasyonu

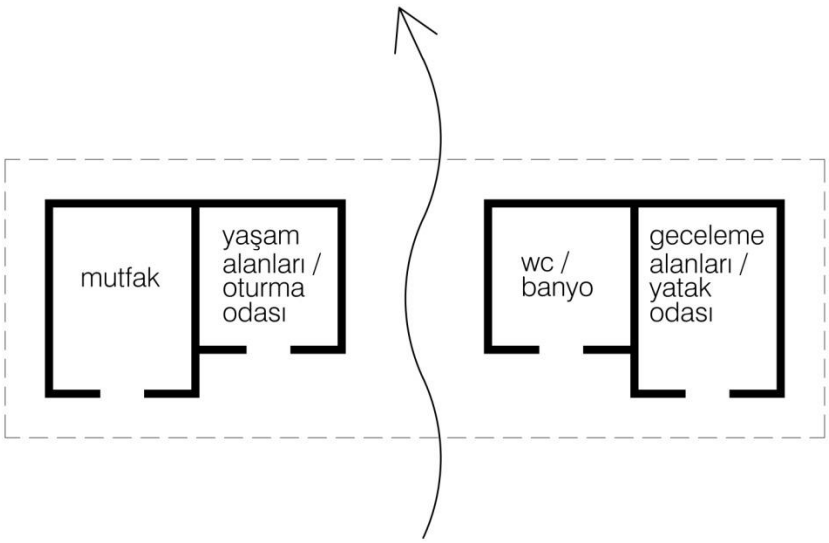
Mekanların düzenlenmesi işlevlerine bağlıdır. Yapının maruz kalacağı ısı yüküne göre hacimler işlevlerine göre konumlandırılırlar. Doğu yönündeki hacimler sabah sıcak olurken termal kütle fazla değilse öğleden sonra tekrar serinleyebilir, batı taraftaki hacimler ise sabahları serin öğleden sonra sıcak olurlar. Kuzeye ve güneye bakan odalar ise korunaklı ve gölgelenebilen alanlardır bu yüzden gün boyunca serin kalabilirler. Bütün bu durumlar göz önünde bulundurularak odalar gün içindeki kullanıldıkları zamana göre yerleştirilmelidir.

Sıcak iklimlerde yatak odası doğuya konumlanır, çünkü geceleri batı cephesine göre daha serin olurlar yaşama alanları ve oturma odası ise kuzeyde konumlanır ve güneş ışımasından korunurlar. Yardımcı alanlar ise tampon görevi görmek üzere dezavantajlı cephelere konumlandırılırlar (batı yada kuzey gibi) Mutfak gibi ısı üretimi olan odalar ise ana mekanlardan ayrılmış olmalıdır.

Akdeniz bölgesi gibi kısmen kış yaşayan bölgelerde yapıda yazlık kullanım ve kışlık kullanım alanı olarak iki temel kısım tasarlanabilir. Bu ayrışma yapının kabuğundaki ayrışma ile tasarlandığı gibi mekan kurgusu ile de tasarlanabilir. Kışlık alanlarda kalın kesitli ısı adası ve geciktirme özelliği olan kabuk kullanılırken, kışlık alanlarda ısı tutma yeteneği olmayan hafif kabuk tasarlanabilir. Ayrıca yazlık alanları güneşten korunaklı kuzey cephede konumlandırırken kışlık alanlar güneş ışınımından faydalanabilmek için güneyde konumlandırılır.

Sıcak nemli iklim türünde açık alan kullanımı oldukça aktiftir. Sosyal hayatın ve iş aktivitelerinin büyük kısmı buralarda geçer, bu yüzden yapı dışarıya açılabilir planlanmalı ve kütle yanında açık alanlar tasarlanmalıdır. İklim koşullarına bağlı olarak değişik formlarda avlular ve korunaklı nişler sağlanır.

Sıcak nemli bölgelerde gün içi sıcaklık değişimi az olduğu için ısı tutma kapasitesi olan kütleden kaçınılmalıdır en azından gece kullanılan alanlar için gündüz kullanılan alanlar için ise küçük miktarda ısı kapasitesi iyi olabilir ve iç mekan sıcaklığı birkaç derece düşük tutulabilir.



Şekil 3.12: Yapıda tasarlanan boşluklarla havalandırma etkisinin artırılması.

Yatak Odaları:

Yatak odası gece kullanım alanı olduğu için doğuda konumlanması daha doğrudur çünkü gece olduğunda binanın doğu tarafı soğur ama batı tarafı daha sıcaktır. Bu tür dinlenme hacimlerinde konfor için havalandırma gereklidir.

Mutfak:

Mutfağın yoğun kullanım dönemi sabah ve gün ortasıdır. Bu yüzden batı tarafta konumlanması uygundur.

Yaşam Alanları:

Oturma odası gibi kullanımın gün içinde yoğun olduğu alanlar kütlenin merkezinde güneye ve kuzeye bakacak şekilde diğer alanlar tarafından korunan bir konumda olmalıdır.

Isı Üretilen Alanlar:

Mutfak gibi ısı üretilen alanların ısı transferini önlemek için yapı kütlesinden koparılmaları daha uygundur. Özellikle sıcak dönemlerde bina içi ısı kazanımı azaltılmalı, mümkünse önlenmelidir.

Islak Hacimler:

Banyo gibi nem oranının yüksek olduğu alanları düzenlemede dikkat gösterilmelidir. Yeterli havalandırma olanaklarının sağlanması özellikle nemgelişimini önler.



Şekil 3.13: Yıl içinde yada gün içinde sıcaklık farklılıkları oluşan bölgeler için dönemlik karakterde mekan kullanma alternatifi.

3.2.5. Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri

Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri, bina kabuğunun birim alanından dış hava sıcaklığı ve güneş ışınımı etkileriyle kazanılan ve yitirilen ısı miktarlarında belirleyicidirler.

Sıcak nemli iklim bölgelerinde gerçekleştirilecek bina tasarımlarında önemli olan yapının hakim rüzgara yönlendirilerek iç ortam konfor koşullarının sağlanmasıdır. Bu koşulun yerine getirilmesine bağlı olarak iç ortamda kullanıcı konforu sağlanırken yüzeylerden ışıma yoluyla konforsuzluk yaratacak şekilde iç ortam sıcaklığının artırılmaması ve gece konforsuzluğuna neden olmaması için termal kütlenin kazandığı ısıyı bünyesinde depolamayıp, çabuk ısınıp soğuması istenir çünkü, gündüz ile gece arasında sıcaklık farkı oldukça azdır.

İç mekan sıcaklığını dış ortam sıcaklığının çok altına tutmak zordur ama tasarım stratejileri ile iç mekan sıcaklığının dış ortamı geçmemesini ve kısmen daha serin olmasını sağlamak olanaklıdır.

Isı yalıtımının etkisi çok düşüktür, havalandırma gereksinimlerinden dolayı iç ve dış sıcaklık çok farklı olmaz. Sadece ışımanın çok olduğu yerlerde kütlenin ısı kazancını etkileyebilir. Gün içerisindeki sıcaklık farkı minimum olduğu için kullanılan materyallerin termodinamik etkilerinden faydalanarak serinletme yapmak zordur. Kütlenin ısı depolayıp sonra bu ısıyı kaybetmesi nedeniyle yüksek nem oranından dolayı geceden sabaha geçiş dönemlerinde yoğunlaşmalar olur.

Duvarlar

Sıcak nemli iklim bölgelerinde yukarıda da söz edildiği gibi termal kütlenin çabuk ısınıp soğuması istendiğinden dolayı duvar katmanlaşma detayında sıcak kuru iklim bölgelerindekinin tersine ısı depolama kapasitesi ve zaman geciktirmesi düşük hafif malzemeler öngörülür ve duvar kesitleri daha azdır. Güneş ışınımının duvarda oluşturacağı ısı yükünü azaltmak için duvarlar genelde beyaz ya da açık renklidirler.

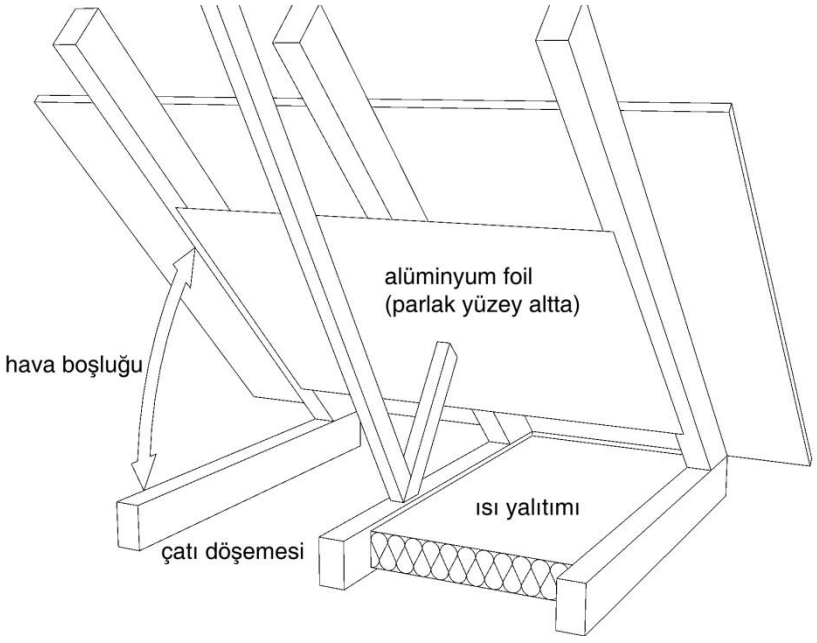
Sıcak nemli iklim bölgelerinde iklimsel konfor açısından malzemelerin görevi, mekanik havalandırmanın olmadığı ve havalandırmanın koşullarla sağlandığı yapılarda, iç mekanda güneşin etkisinden dolayı oluşan ısısal yükü gün boyunca azaltmak, gece de yapının soğuma hızını artırmaktır. Ahşap gibi düşük ısı kapasiteli hafif malzemeler sıcak nemli bölgelerdeki yerel yapılardaki ortak özelliklerden biridir. Bu tür düşük ısı kapasiteli malzemeler özellikle rüzgarın azaldığı zamanlarda gece boyunca binanın soğuma hızını artırır. Güçlü rüzgarların ve fırtınaların söz konusu olduğu bir çok sıcak nemli iklim bölgelerinde hafif konstrüksiyonlu ahşap yapılar büyük zarar görmektedir. Bu bölgelerde farklı malzeme alternatiflerine

başvurulmalıdır. Sıcak nemli iklim bölgesinde termal kütlenin güneş ışınımlarını yansıtarak ısı yükünü azaltması istenir. Çatı ve duvarlarda açık renkli malzeme kullanımı önerilir.

Çatılar

Isıtma yükünün artmasında çatıların önemli bir payı bulunmaktadır. Sıcak nemli iklim bölgelerinde çatıların güneş ışınlarını yansıtması istendiğinden açık renkli malzemeler ile kaplanması önerilmektedir. Çift cidarlı çatı sistemi bu bölgelerde iç ortam konforunu sağlamada tercih edilebilecek bir diğer yöntemdir. Bu sistemde dıştaki çatı güneş ışınımlarına maruz kalırken, iki çatı tabakası arasındaki havanın havalandırma yoluyla sürekli sirkülasyonu sağlanarak iç mekan çatısında depolanan ısının dış çatıya göre daha düşük olması sağlanarak kullanıcı konforuna katkıda bulunulmaktadır.

Günümüzde geleneksel sistemlerin geliştirilmesiyle inşaat sektörüne yeni teknikler sunulmaktadır. Bunlardan biri de Florida Solar Enerji Merkezinin uzun yıllardır üzerinde çalıştığı ve etkinliğini testler ile kanıtladığı 'radyant bariyer' sistemidir. Bu çatı sistemi Şekil?? da gösterilmiştir.



Şekil 3.14: Radyant bariyer uygulaması.

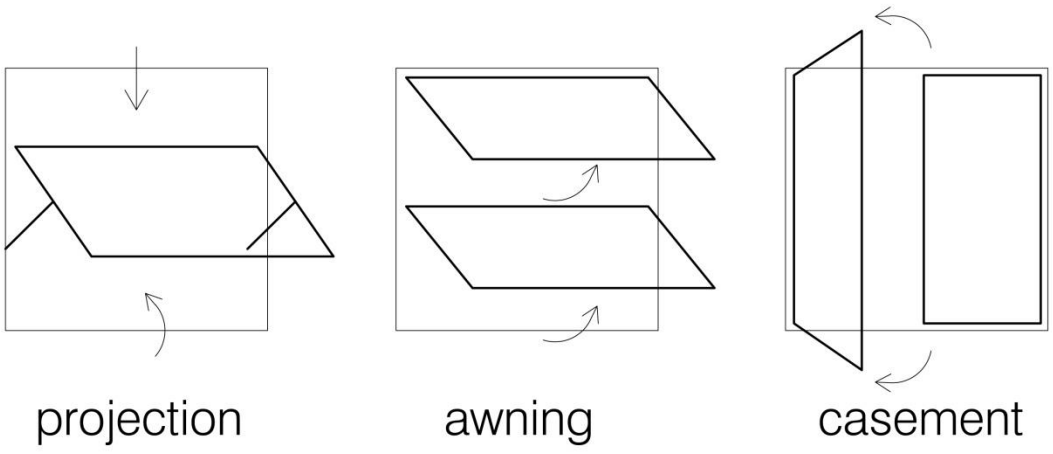
Bu sistemde çatı ile geleneksel çatı yalıtımı arasındaki ısı geçişinin etkin bir şekilde durdurulduğu tespit edilmiştir. Sistemin etkinliği çatının iyi bir şekilde

havalandırılmasıyla artırılmaktadır. Açık renkli malzemeyle kaplanmış çatı, etkin havalandırma ve iyi yerleştirilmiş yalıtım ile sıcak nemli iklim bölgesi yapılarında çatıda kullanılacak olan radyant bariyer konfor ve enerji korunumunda etkili olacaktır.

Pencereler

Bu bölgelerde açıklıklar kullanıcıların termal konforunu sağlamada büyük bir rol oynarlar. Açıklık yer ve boyutları bina havalandırma koşullarını belirler. Bu bağlamda duvardaki geniş açıklıklar karşılıklı havalandırmanın iyi bir şekilde sağlanması için düşünülmüş etkin tasarım çözümlerinden biridir. Ancak güneş ışınımı gölgelenmemiş açıklıklardan doğrudan geçerek iç ortam sıcaklığını artırır ve dış ortam sıcaklığından daha yüksek bir değere çıkar. Bu sebeple bina kabuğundaki açıklıkların etkin bir şekilde gölgelenmesi için bütün önlemler alınmalıdır.

Her bir odanın bağımsız olarak karşılıklı havalandırılmasının sağlanması için hakim rüzgara yönelmiş olan duvarlarda en azından iki açıklık olmalıdır. Pratikte bir çok durumda her oda için bağımsız karşılıklı havalandırmanın sağlanması özellikle apartman blokları ve bitişik düzen sıra evler için çok zordur.



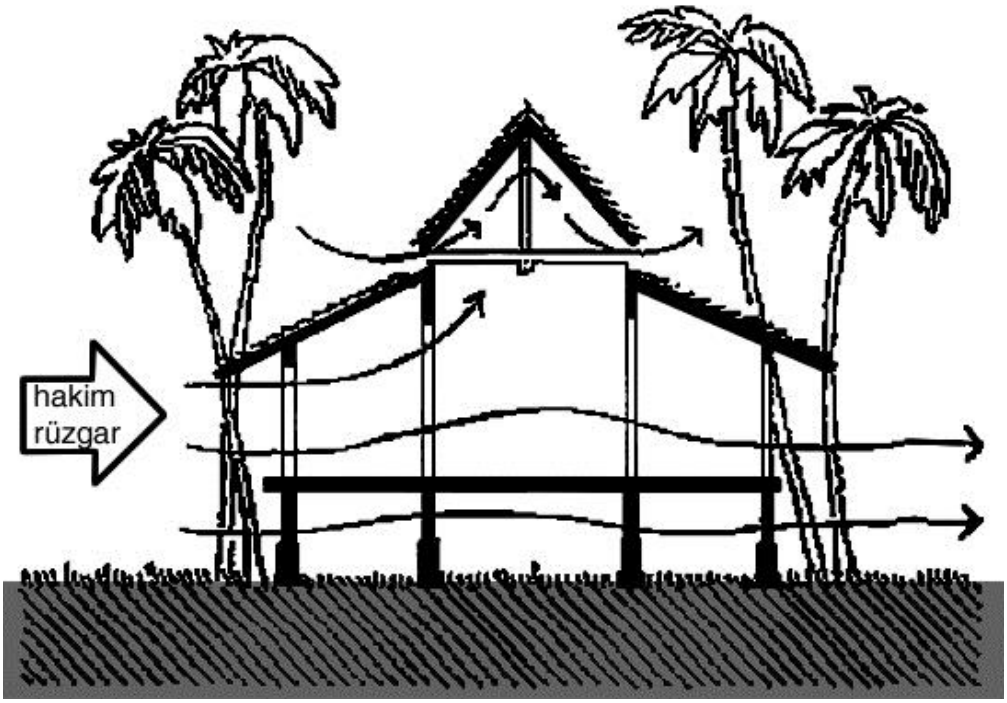
Şekil 3.15: Sıcak nemli iklim bölgesinde doğal vantilasyon açısından önerilen pencere tipleri.

Rüzgarın yönü yaklaşık olarak duvara paralel olduğu zamanlarda örneğin kuzey güney doğrultusunda yönlenmiş bir binayı güneydoğu kuzeydoğu doğrultusunda esen rüzgarla karşılıklı havalandırmak mümkündür. Bunu yapmak için hakim

rüzgara yönelmiş odada en az iki tane pencere açarak bu sorun çözümlenmiş olur. Pencereler tercihen düşey, dar ve yüksek olmalıdır.

3.2.6. Doğal vantilasyon

Sıcak nemli iklim bölgesinde nemin insan konforu üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için hakim rüzgardan yararlanıp doğal vantilasyon ile ortam konforunu yükseltmek olanaklıdır. Hava hareketleri serinletme amacının yanında nem oluşumlarını önlemek için de etkilidir. Hacimlerde konfor, vantilasyonun enerji etkinlik açısından doğal vantilasyonla sağlanması durumunda bina formu, termal kütle, bina aralıkları gibi kriterler bu kaygı doğrultusunda şekillenmektedir. Yapı yoğunluğu arttıkça dış tasarım rüzgar hızı azalacağından yapıların birbirinden uzak olması önerilmektedir. Bu şartın sağlanması arazinin rasyonel olarak kullanımını olumsuz yönde etkileyeceğinden, aynı zamanda güneş ışınımının etkisi ile ısı yükünü artıracağından sorunun çözülmesi için farklı tasarım detayları geliştirilmiştir. Bazı bölgelerde sel gibi doğa olaylarının da etkisiyle yapının ayaklar üzerinde inşa edilmesi bu sorunun çözülmesine yardımcı olan yöntemlerden biridir. Bu şekilde binalar bir birine uzak inşa edilmeden, rüzgarın hareketi engellenmeden aynı zamanda yükseklerde rüzgarın hızı arttığından doğal havalandırmanın etkin olması sağlanmıştır.



Şekil 3.16: Sıcak nemli iklim bölgesinde yapı zemin ilişkisi.

Konfor koşullarının doğal vantilasyonla sağlanıp sağlanamayacağı yöreden yöreye göre farklılık göstermektedir. Yılın her döneminde istenen iç rüzgar hızları doğal vantilasyonla sağlanamayabilir. Konfor vantilasyonu ihtiyacının olduğu dönemde, rüzgarın vantilasyon oluşturma etkisinin istenilen düzeye getirilmesi uygun doğal vantilasyon açıklıkları boyutlarının gerçekleştirilmesi ile mümkündür. Yöre için uygun vantilasyon açıklıklarının belirlenmesinde konusunda uzman mimarların danışmanlığına başvurulabilir.

3.2.7 Güneş kontrolü

Havalandırma kaygısının yanı sıra güneşten ısı kazanımını engelleyerek iç mekanda da kullanıcı konforunu sağlamak sıcak nemli bölgelerde kritik bir konudur. Gölgeleme konusu sıcak nemli iklim bölgelerinde iki nedenden dolayı sıcak kuru iklim bölgesine göre daha karmaşık olabilir;

Duvarların gölgelenmesi söz konusu olduğunda gölgeleme daha çok duvarların rengine bağlıdır. Sıcak nemli bölgelerde binaların havalandırılma gereksiniminden dolayı termal kütle ve yüksek ısı kapasitesinin önemi yoktur. Ancak eğer duvarlar ve çatılar koyu renge sahipse, çok iyi yalıtılmamış ise bu durumda dışardan iç ortama büyük oranda ısı geçişi olacaktır. Bu durumda bina çok iyi bir şekilde karşılıklı

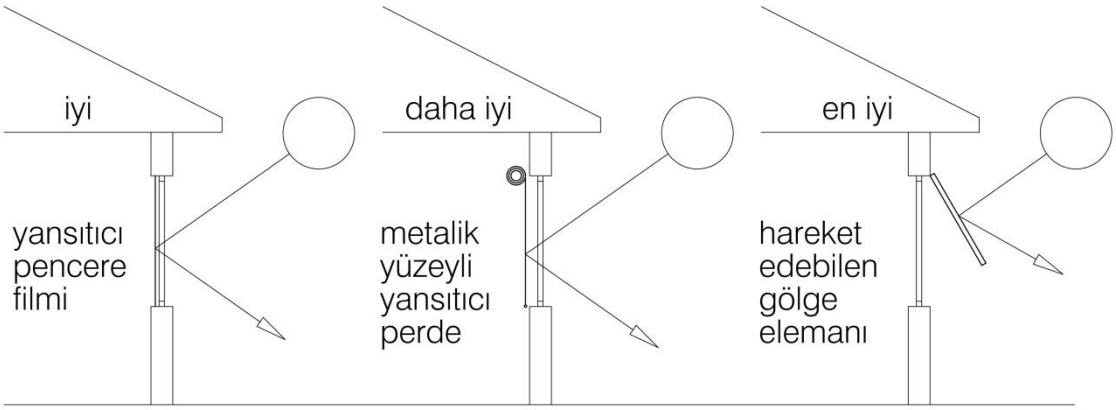
havalandırılsa dahi gün içerisindeki iç hava sıcaklığı dış ortamdakine yakındır ve ışınımla iç ortamın sıcaklığı artarak özellikle rüzgarsız gecelerde kullanıcı konforunu olumsuz yönde etkiler.

Tek katlı binalara ait duvarları ve pencereleri, çatı uzantısı olarak devam eden verandalar yada geniş saçaklarla gölgelemek mümkündür. Binanın üç kattan fazla olması durumunda hem binanın kütlesi ve yüzeyi fazla olduğu için fazla ışımaya maruz kalır hem de büyüklüğünden dolayı diğer binaların hava akımını engeller ve onları rüzgar gölgesinde bırakır. Gölgelemeyi sağlamak için alınmış bu önlemler aynı zamanda yağmurdan ve güneşten korunmayı sağlayarak yapı kullanıcısının dış ortam aktivitesi için yarı açık mekanlar oluşturur.

Düşük enlemli bölgelerde güneye ve kuzeye bakan açıklık ve duvarlara sahip çok katlı binalarda etkin gölgeleme bütün cephe boyunca devam eden geniş balkonlarla sağlanabilir.

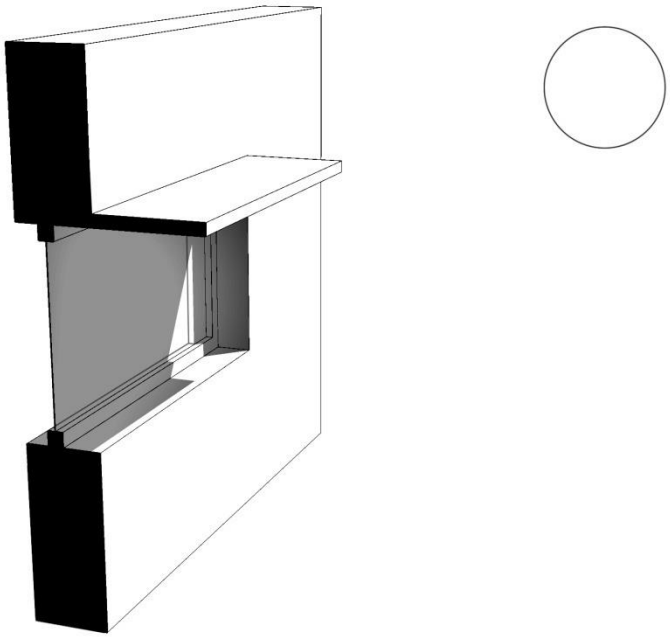
Doğu ve batı cepheleri düşük yükseliş açısına sahip güneş ışınlarına maruz kalırlar. Güneş seviyesinin alçalmasından dolayı doğu ve batı cephelerini gölgelemek daha zordur ve farklı gölgeleme elemanlarını gerektirir. Bu cephelerde yer alan pencerelerden havalandırma amaçlı yararlanılırken sabah ve akşamları güneş ışınımlarına karşı korunmalıdırlar. En azından bu pencerelerde yansıtıcı film kullanılmalıdır. Bu pencereler için uygulanabilecek stratejiler Şekil 3.17'de gösterilmiştir.

Eğer pencereler yatay dar şeritler halinde ise bu pencerelerin gölgelenmesini açılı olarak kullanılan ve pencere denizliğine kadar uzanan saçaklarla sağlanabilir. Bu tasarım detayları rüzgarın içeri nüfuz etmesine izin verirken güneşin istenmeyen etkisini ve yağmuru engeller. Bununla beraber manzaranın engellendiği unutulmamalıdır.



Şekil 3.17: Güneş kontrolü stratejileri.

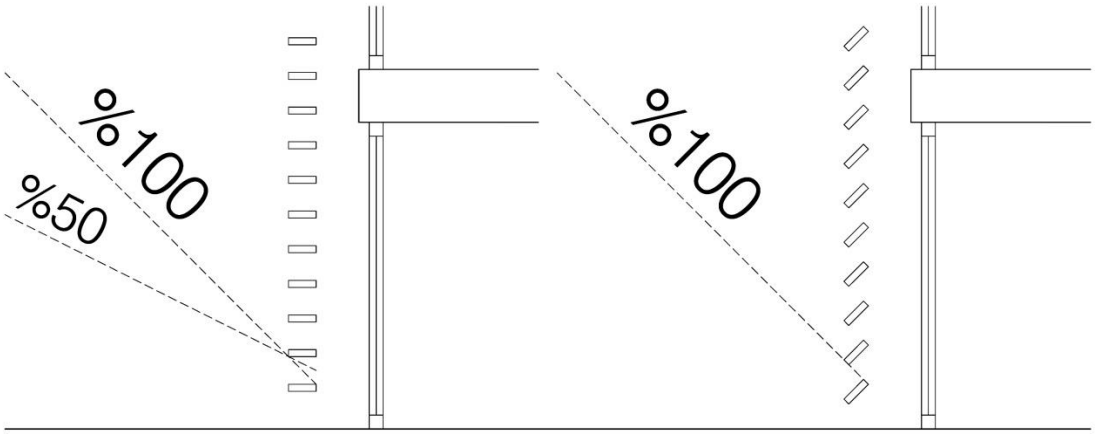
Sıcak nemli iklim bölgesinde kullanılabilecek gölgeleme elemanlarına ilşkin birkaç örnek aşağıda gösterilmiştir. Özellikle güney cephelerinde etkili olan yatay saçaklar en basit gölgeleme elemanlarından biridir. Bu elemanlarda rüzgarın mekana alınmasında sorun teşkil etmezken, yaygın ışınımı engellemede çok etkili değildirler. Bu elemanların boyutları çeşitli yöntemlerle ve konuyla ilgili olarak geliştirilmiş bilgisayar yazılımlarından yararlanılarak belirlenebilmektedir.



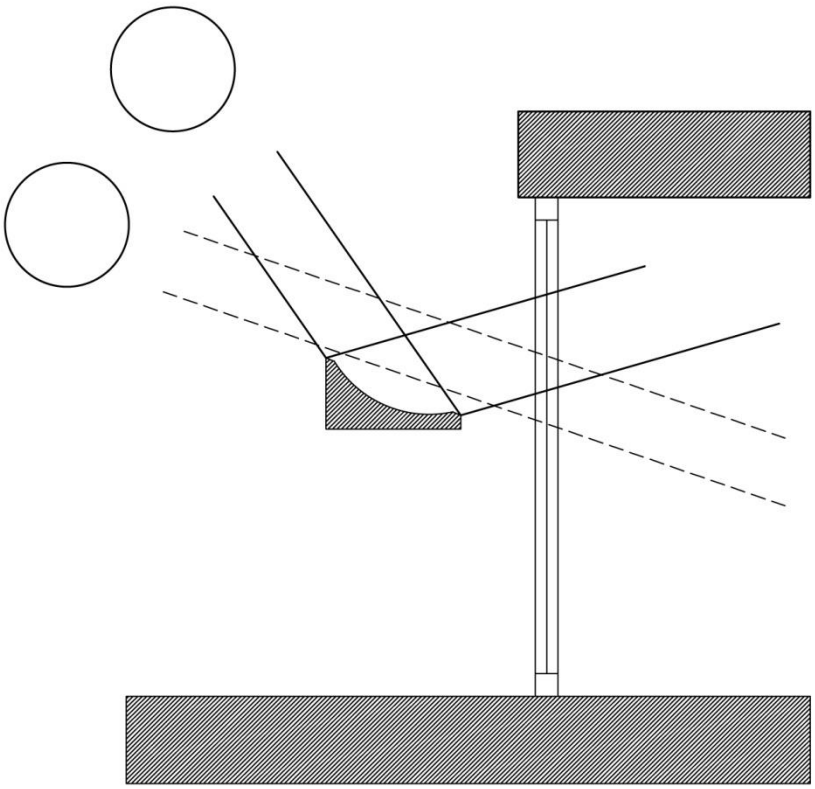
Şekil 3.18: Pencere üstündeki saçaklara bir örnek.

Yatay saçaklar, güneş kontrolü sağlarken estetik ve strüktürel açıdan her zaman kullanışlı olmayabilir. Bu durumda yatay saçakların genişliği azaltılıp düşeyde birkaç parçadan oluşturulmuş elemanlara dönüştürüldüğü gölgeleme elemanları yine bu

bölgelerde güney cephesi için kullanılabilir. Bu elemanlar da rüzgarın mekan içine alınmasında sorun teşkil ederken, yaygın ışınımı engellemede daha etkilidirler. Hareket edebilir olması farklı zamanlardaki güneş ışınımlarına karşı daha etkili olmalarını sağlayabilir.



Şekil 3.19: Yatay hareket edebilen gölgeleme elemanları.



Şekil 3.20: Işık rafı.

Gelişmiş günışığı sistemlerinden olan ışık rafları ile pencereye gölge sağlanırken, günışığı da iç mekanın derinliklerine ulaştırılır. Hakim rüzgarın mekan içine kesintisiz alınmasında etkili olan direkt güneş ışınımına karşı etkili bir koruma sağlayan ışık rafları, sıcak nemli iklim bölgelerinde büyük bir problem olan yaygın ışınıma karşı aynı etkinliği gösterememektedir.

Sıcak nemli iklim bölgelerinde doğu ve batı cephelerinde bitkilerle ya da düşey gölgeleme elemanlarıyla güneş kontrolü sağlamak olanaklıdır. Dikkat edilmesi gereken en önemli nokta rüzgarın doğrultusunu ve hızını olumsuz yönde etkilememek olmalıdır.

Nem kontrolü

Yöre için belirlenen opak bileşen katmanlaşma alternatifleri arasından yoğuşma kontrolü yapılarak ısıtma ve iklimlendirme enerjisi korunumu açısından en uygun alternatif belirlenmelidir.

4. SICAK NEMLİ İKLİM BÖLGESİ İÇİN İKLİMSEL TASARIM PARAMETRELERİNİN ISIL PERFORMANSA ETKİSİNİ DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK ÇALIŞMA

Bu tez çalışmasının amacı, sıcak nemli iklim bölgesi için iklimle uyumlu tasarlanmış konut mekanlarına ilişkin üzerinde tasarım parametre değerlerinin değiştirilmesiyle oluşturulan senaryolar aracılığı ile enerji simülasyonları yapılarak mekanın gösterdiği ısıl performansın değerlendirilmesi ve enerji etkin önerilerin geliştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle sıcak nemli iklim bölgesi koşullarına uygun bir konut tasarlanamn konut önerisi tanıtılmış, daha sonra bu konut için geliştirilen senaryolar için ısıl performans değerlendirilmiştir.

4.1 Sıcak Nemli İklim Bölgesi İçin Geliştirilen Konut Önerisi

Önerilerin tasarımı aşamasında öncelikli olarak sıcak ve nemli iklimlerin gereksinimleri göz önünde tutulmuştur . Yapılardaki programın değişmesi tasarım parametrelerini etkilediği için aynı zamanda tasarım çeşitliliğini de beraberinde getirmiştir. Önerilerin tasarım aşamasında olabildiğince yalın ve işlevsel olması ve iklimsel mimari gereksinimleri mümkün olduğunca pasif yollarla karşılaması amaçlanmıştır.

4.1.1 Yer seçimi

Tasarlanan konut önerisi için yer seçiminde, sıcak ve nemli iklim bölgesinde yer alan izmir bölgesi tercih edilmiştir. Öneri konutun İzmir kent merkezinde, düz bir arazi üzerinde, güneş ışınımı ve rüzgar etkilerinden yararlanmada komşu binalarla engellenmediği varsayılan açık bir arazide bulunması varsayılmış ve yapının doğu batı aksında uzanarak güneye yönleneceği düşünülmüştür.

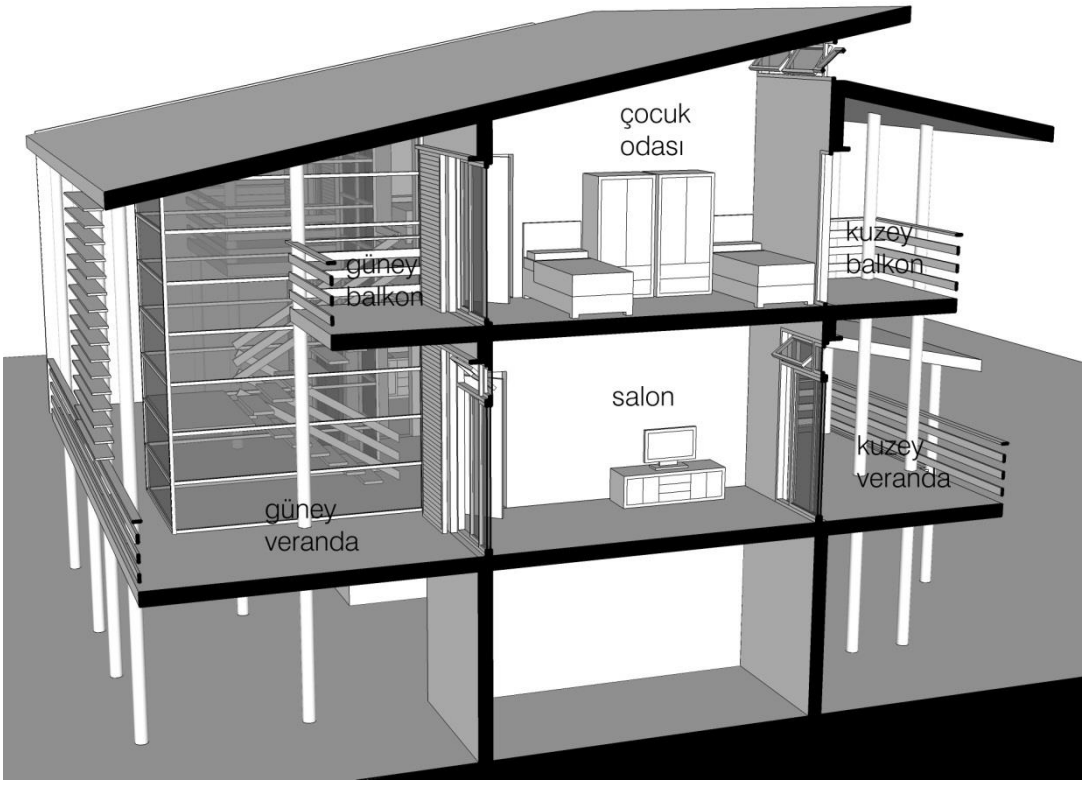
Ayrıca İzmir'in seçilmiş olmasında sahip olduğu rüzgar potansiyeli ve sıcak nemli iklime sahip büyük bir şehir olması dolayısıyla konut stokunda gelişecek olası talep düşünülmüştür.

4.1.2. Bina aralıkları

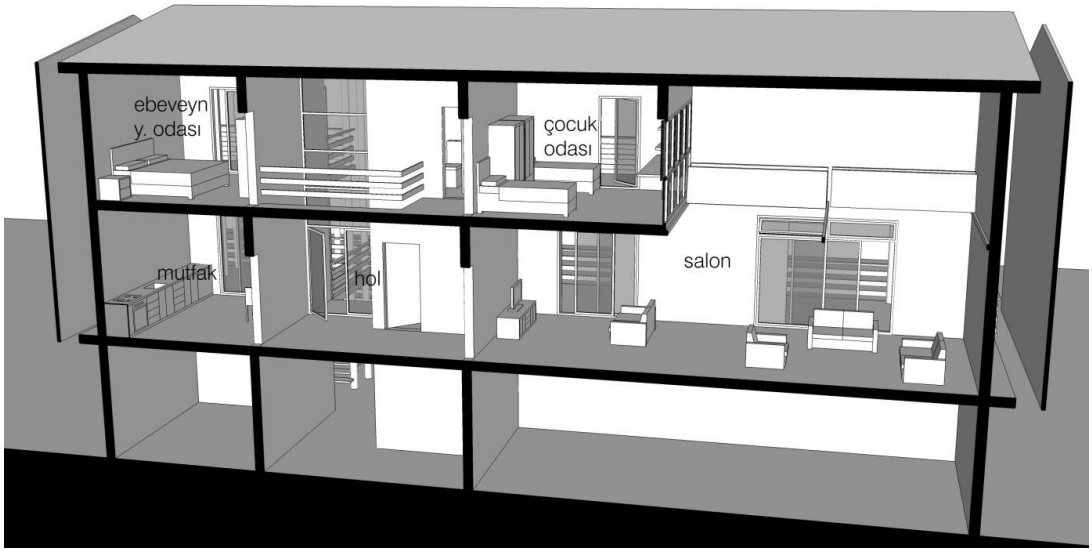
Önerilen konut binasının güneş ve rüzgar etkileri açısında komşu binalarla engellenmediği varsayılmış, tekil bir konut için değerlendirme yapılmıştır.

4.1.3. Bina yönlendirilişi

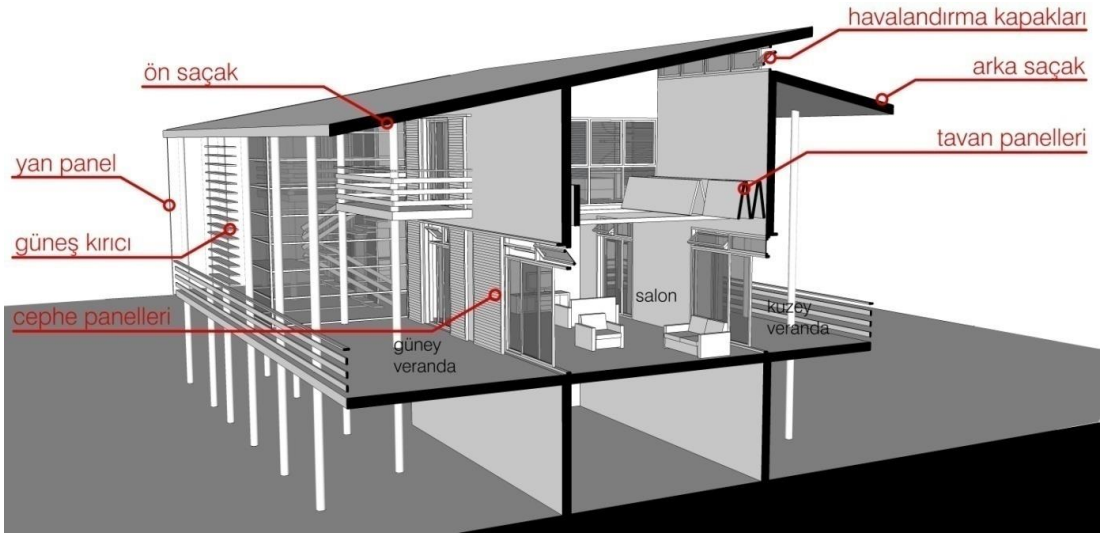
Yapıda yer alan ıslak hacimler dışındaki bütün hacimlerin hem güney hem de kuzey cepheleri bulunmaktadır, böylelikle çapraz havalandırma sağlanabilmektedir ve aynı zamanda mevsimsel şartlara göre kuzeye veya güneye yönlenme seçeneği elde edilmiş olmaktadır. Güneye yönlenme seçeneği kış döneminde güneş ışınımı ile kazanılacak ısıya olan ihtiyaç daha fazla olacağı için gereklidir, ayrıca bu şekilde kışın kuzeyden gelen soğuk hava akımlarından da korunulmuş olur. Kuzeye yönlenme seçeneği ise yaz dönemlerinde yüksek sıcaklıklardan güneş ışınımından korunmak ve serin hava hareketlerinin yararlanmak açısından tercih edilebilir. Geçiş dönemlerinde ise her iki yönü de kullanmak veya şartlara göre iki yönelimden daha avantajlı olan tercih edilebilir.



Şekil 4.1: Konut önerisinin 1. Kesiti.



Şekil 4.2: Konut önerisinin 2. Kesiti.

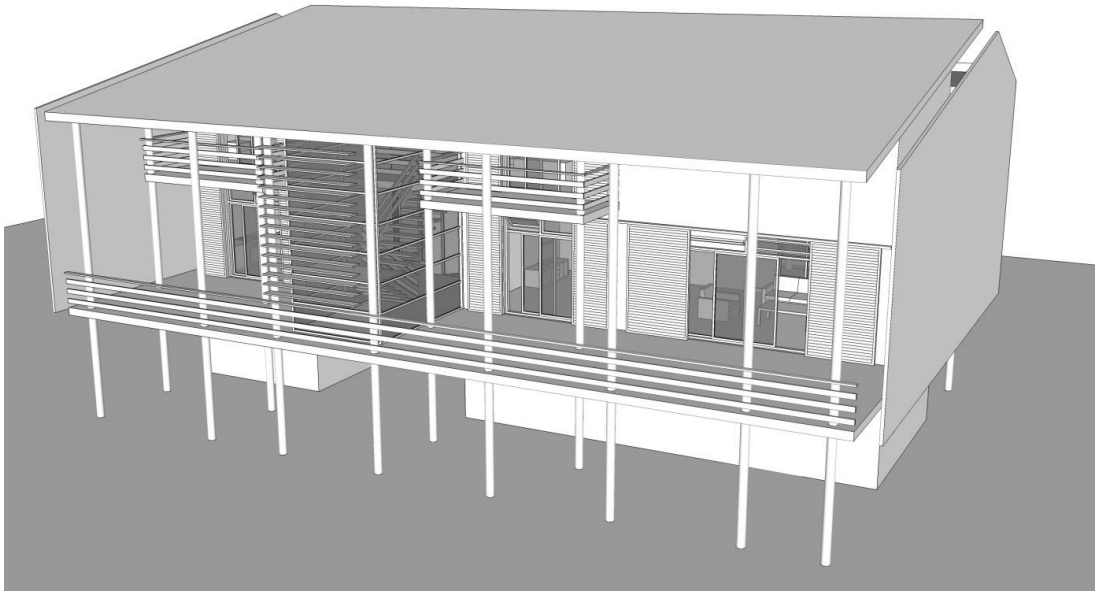


Şekil 4.3: Konut önerisinin 3. Kesiti.

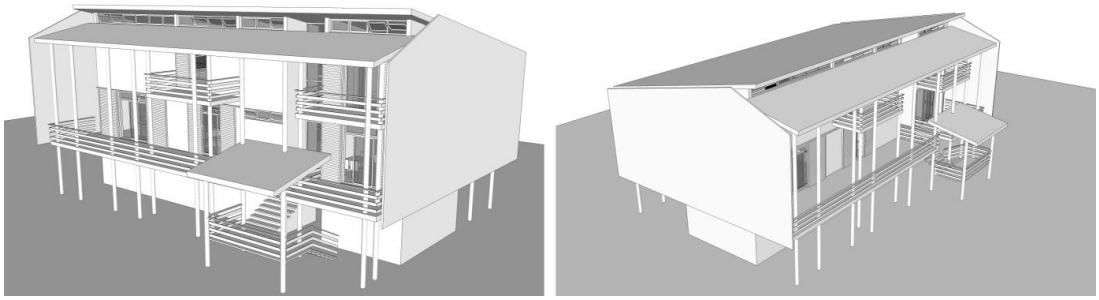
4.1.3. Form ve mekan organizasyonu

Sıcak ve nemli iklim bölgesinin iklimsel karakteri düşünüldüğünde kolay havalandırılabilip serinletilebilen bir kütle amaçlanmıştır. Doğu ve batı cephelerinde yazın güneş ışınımı kazançlarını azaltmak için kütle tasarımı aşamasında doğu ve batı cephelerini koruyan paneller düşünülmüştür, ayrıca bu cepheler sağır bırakılarak mekan yönlenmeleri sadece kuzey ve güney cephelere açık olmuştur. Bunun nedeni güney cephesinde güneş ışınımı kontrolü daha kolay ve aynı zamanda hakim hava hareketlerini de almanın da kolay olmasıdır. Güney cephede güneş kontrolünü

sağlamak amacıyla saçaklar yerleştirilmiştir. Yapının çatısının üzerinde pv panelleri yerleştirilerek hem enerji kazanımı sağlanması hedeflenmiştir.



Şekil 4.4: Konut önerisinin güney cephesinden görünüş.



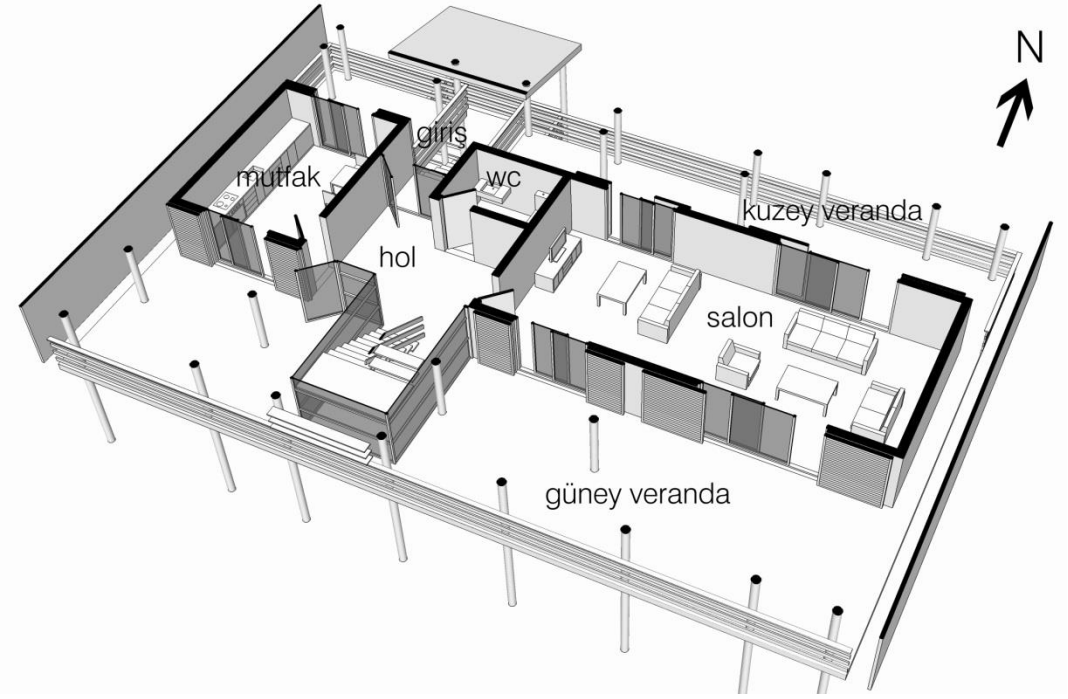
Şekil 4.5: Konut önerisinin kuzey cephesinden görünüşler.

Mekan Organizasyonu

Tasarlanan konut önerisi ebeveyn ve az çocuklu bir aile profili göz önüne alınarak ortaya çıkmıştır. Program olarak; mutfak, wc, yaşam alanı, ebeveyn yatak odası, çocuk odası ve banyodan oluşmaktadır. Yapının giriş kısmında mutfak, wc ve yaşam alanı yer alır. Mutfak yoğunlukla sabah saatlerinde kullanılan bir mekan olduğu için sabah güneşine maruz kalmaması için batı uçta konumlandırılmıştır. Yaşam mekanı ise ısıtmanın istenmediği dönemde (yaz dönemi) batı güneşinin rahatsız edici etkisinden korunmak için doğu kısımda konumlandırılmıştır. Yaşam hacmi kat yüksekliğinden yararlanmak için üst kata doğru yükselir. Bu özellik sayesinde yaz dönemlerinde sıcak hava bu galeriden yükselerek tepe açıklıklarından mekanı terk

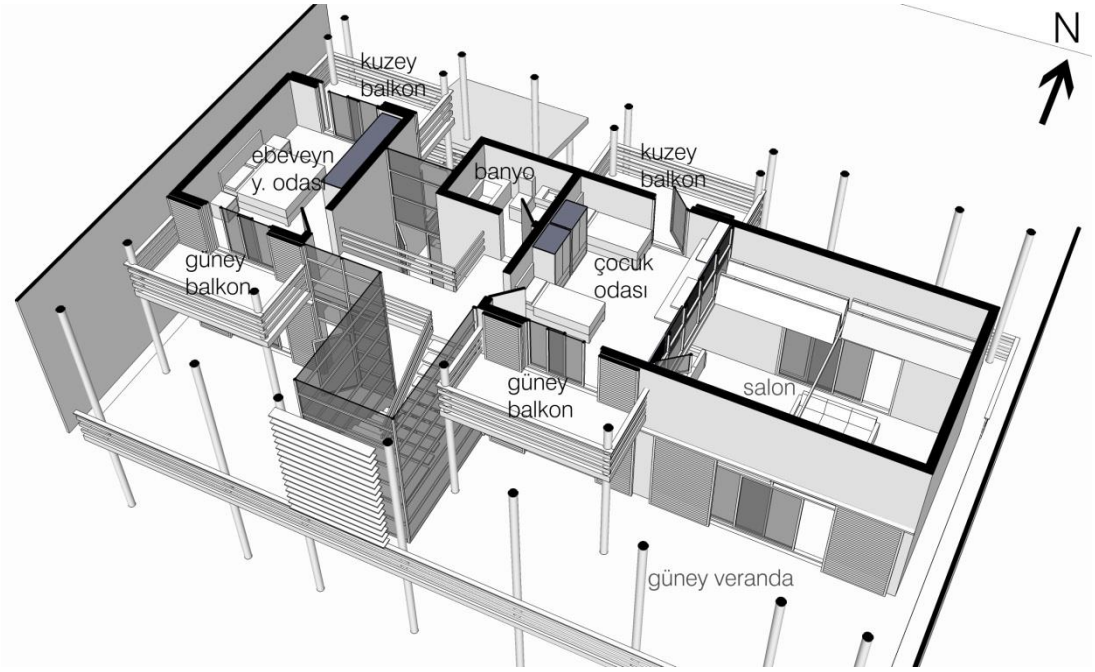
eder. Mekanların güney ve kuzey cephelerinde geniş verandalar açık alan kullanım olanağı sağlar. Yapının üst katında ebeveyn yatak odası, çocuk odası ve banyo bulunur ve mekanlar kuzey ve güney cepheye balkonlarla açılırlar.

Yapıyı meydana getiren mekanların kuzeye ve güneye cephe vermelerine dikkat edilmiştir, Bunun nedeni güneş ışınımından yararlanma ve korunmayı kolaylıkla sağlamak ve doğal olarak çapraz havalandırmanın sağlanmak istenmesidir. Bu ilkeyi takip etmek mekanların çizgisel olarak doğu batı doğrultusunda yerleşmelerini meydana getirmiştir. Mekanlar doğu batı ekseninde sıralanırken aralarında dolaşım alanları konumlandırılıp bu mekanlar zincirini koparmak ve bu boşluklardan da havalandırma sağlayarak yapıyı serinletmek hedeflenmiştir. Dolaşım alanları hem havalandırılabilir hem de dış hava şartlarından yalıtılabilir olarak düşünüldüğü için ısıtmanın istendiği dönemde konfor azaltıcı etkisi olabileceği için havalandırma aktivitesi sonlandırılabilmektedir. Islak hacimler ve ısı üretilen hacimler bu havalandırma koridorlarında konumlandırılarak ıslak hacimlerde küf ve mantar oluşumunu önlemek, ısı üretilen hacimlerin ise istenenden fazla ısınmasını engellemek amaçlanmıştır.



Şekil 4.6: Konut önerisinin birinci kat planı.

Mekanlar organize edilirken yaşam alanları giriş katında hemen ulaşılabilen ortak alanlar olarak konumlanır iken geceleme alanları ve özel hacimler ise daha mahrem alanlar olarak üst katta konumlandırılmıştır.



Şekil 4.7: Konut önerisinin ikinci kat planı.

Toplam yapı alanı 165.9 m² olmakla birlikte bunun 59.4 m² alanı yaşama mekanı (salon) aittir. Yapıya ilişkin ısıl performans değerlendirmeleri sadece yaşama mekanı için yapılmıştır.

Çizelge 4.1: Konut önerisine ait mekan alanları.

salon	mutfak	wc	çocuk o.	banyo	ebeveyn y.o.	hol/merdvn	toplam
59.4 m²	21.6 m²	6.7 m²	23.7 m²	6.7 m²	21.6 m²	26.2 m²	165.9 m²

Yaşama mekanının (salon) toplam hacmi 305.172 m³ olmakla birlikte tavan panelleri kapatıldığında bu hacim 190 m³'e düşmektedir ve bu uygulama ile birlikte oda tavanının altında yeni bir tavan oluşmakta, böylelikle 6m olan tavan yüksekliği 3m'ye inmektedir. Konut yapısı verandalar hariç tutulduğunda 5.40 m eninde, 19.80 m boyunda ve 10.39 m yüksekliğindedir, verandalar ile birlikte ise yapının eni 13.0 m'dir.

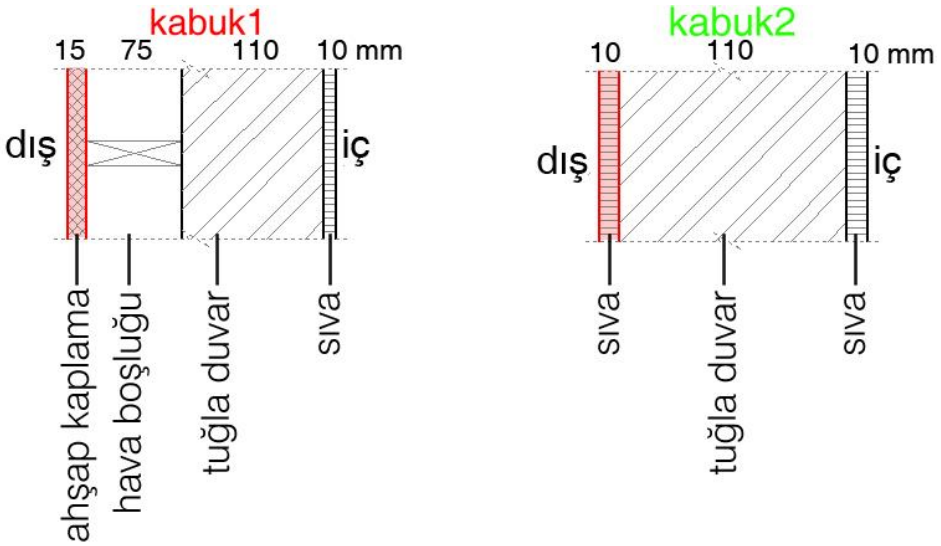
Çizelge 4.2: Yaşama mekanına ilişkin değerler.

SALON		
toplam yüzey alanı	333.213 m²	zemin alanının % 400.7'si
toplam dış yüzey alanı	132.750 m²	zemin alanının % 159.6'sı
toplam kuzey penceresi	17.510 m²	zemin alanının % 21.1'i
toplam güney penceresi	14.40 m²	zemin alanının % 16.8'i
toplam pencere yüzeyi	31.550 m²	zemin alanının % 37.9'u
toplam zemin alanı	59.4 m²	
toplam hacim	305.172 m³	

4.1.4 Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri

Normal şartlar altında sıcak nemli iklimlerde yapılar tamamen hafif malzemelerle yapılmakla birlikte yerden koparak yükselme havalandırma etkinliği için tercih edilmektedir. Tasarlanan konut önerisinde ise malzeme kullanımı ve kabukta katmanlaşmada iklim etkileri de düşünülmüştür.

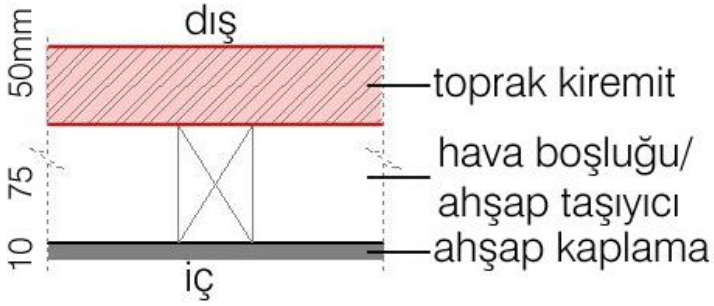
Konut yapısı betonarme karkas olarak tasarlanmış ve duvarlarda yatay delikli toprak tuğlası kullanılmıştır. Dış cephede tuğla duvarın üzerine ahşap kaplanmış ve iki katman arasında hava boşluğu bırakılmıştır, iç cephede ise tuğla duvar üzerine sıva uygulanmıştır. Şekil 4.9 da kabuk katmanlaşma detayları, Şekil 4.10'da ise çatı detayı verilmiştir.



Şekil 4.8: Konut önerisinde kullanılan iki farklı duvar katmanlaşma detayı alternatifi "kabuk-1" ve "kabuk-2".

Çizelge 4.3: Konut önerisinde kullanılan duvar alternatifleri olan "kabuk-1" ve "kabuk-2"ye ilişkin değerler.

	KABUK-1	KABUK-2
ısıl geçirgenlik katsayısı (W/m².K)	0.3	2.62
karakteristik kabul (W/m².K)	4.96	4.38
güneş ışıması yutuculuğu (0-1)	0.531	0.418
ışık geçirgenliği (0-1)	0	0
ısıl azaltma faktörü (0-1)	0.35	0.7
zaman geciktirme (saat)	5	3
kalınlık (mm)	210	130

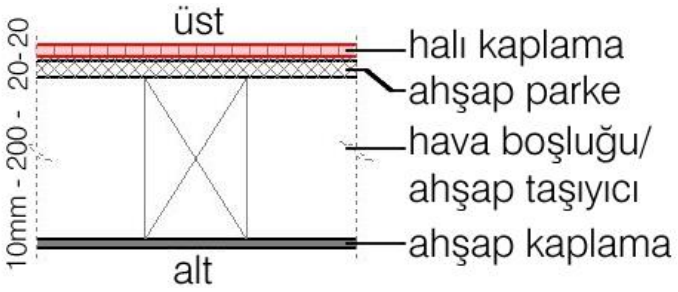


Şekil 4.9: Konut önerisinde kullanılan ahşap çatının kesiti.

Çizelge 4.4: Konut önerisinde kullanılan ahşap çatıya ilişkin değerler.

	ÇATI
ısıl geçirgenlik katsayısı (W/m².K)	3.1
karakteristik kabul (W/m².K)	3.1
güneş ışıması yutuculuğu (0-1)	0.6
ışık geçirgenliği (0-1)	0
ısıl azaltma faktörü (0-1)	1
zaman geciktirme (saat)	0.2
kalınlık (mm)	135

Konut önerisinin döşemeler, ahşap döşeme üzeri ahşap parke kaplama olarak tasarlanmıştır ve parkenin üzerinin halı ile kaplanacağı düşünülmüştür. Çatıda da yine ahşap taşıyıcılı çatı ve toprak kil kiremiti kullanılmıştır. Pencereler ahşap kasalı olarak 6mm tek cam ve 6-30-6mm çift cam alternatifli olarak düşünülmüş ve her iki cam kombinasyonunun da ısıl performansa etkisi değerlendirilmiştir. Kapı seçiminde ahşap panel kapılar tercih edilmiştir.



Şekil 4.10: Konut önerisinde kullanılan ahşap döşemenin kesiti.

Çizelge 4.5: Konut önerisinde kullanılan ahşap döşemeye ilişkin değerler.

	DÖŞEME
ısıl geçirgenlik katsayısı (W/m².K)	1.72
karakteristik kabul (W/m².K)	1.3
güneş ışıması yutuculuğu (0-1)	0.431
ışık geçirgenliği (0-1)	0
ısıl azaltma faktörü (0-1)	0.91
zaman geciktirme (saat)	0.8
kalınlık (mm)	250

4.1.5. Güneş kontrolü

Güneş kontrol elemanları ısıtmanın istenmediği dönemde güneş ışınımının ısıtıcı etkisinden korunmayı olanaklı kılarken, ısıtma döneminde güneş ışınımının ısıtıcı

etkisinden yararlanmaya olanak verecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu nedenle otomasyon veya manuel kontrollü güneş kontrol elemanları güneşten yararlanma ve korunma durumuna göre kontrol olanağı sağlar. Tasarlanan konut önerilerinde güneş kontrol elemanlarının bir kısmı konumunu manuel olarak değiştirebilir olarak düşünülmüştür.

4.1.6. Doğal vantilasyon

Önerilen konutta doğal vantilasyonu sağlayacak şekilde tasarım parametrelerinin değiştirilmesi hedeflenmiş olup, bu konu 4.2. bölümünde açıklanmıştır.

4.2. Konut Önerisinin Tasarım Parametrelerini Değiştirmeye Yönelik Yaklaşımı

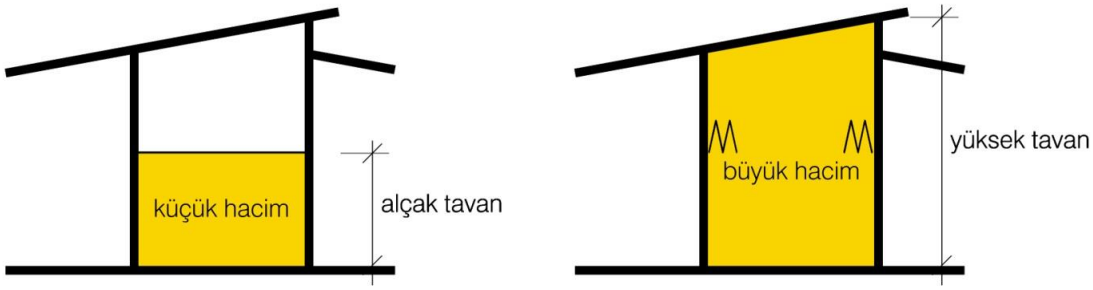
Mekana ait tasarım parametrelerini değiştirmek, mekanın iklimsel koşullara karşı sergilediği davranışı kontrol edebilmeye olanak sağlar. Böylelikle bir takım tasarım parametrelerini iklimsel gereksinimlere göre değişken tutarak mekanların farklı iklim dönemlerinde ısıl performanslarını artırmak hedeflenmiştir.

Mekanların tasarımında mevsimsel gereksinimlerin değişimine karşı uyum sağlayabilecek tasarım parametreleri değişimleri ile mekan konforunu farklı dönemlerde olabildiğince fazla miktarda pasif yöntemlerle sağlamak amaçlanmıştır. Mevsimsel olarak değişken tutulabilecek tasarım parametreleri olarak, cephe açıklığı, mekan yüksekliği, güneş kontrol elemanlarının işletim sistemi ele alınabilir.

Geliştirilen konut önerilerinde kullanıcı tarafından hacim miktarı ve tavan yüksekliği ile cephe açıklığı miktarının dönemlik olarak değiştirilebileceği düşünülmüştür. Kullanıcı tarafından değiştirilemeyen parametreler, saydam yüzeyler, yapı kabuğu katmanlaşma detayı, yapının yönlendirilişidir.

İç mekanda ısıl konfor söz konusu olduğunda iç mekan hacmi ve yüksekliği de etkili faktörlerdendir, bunun sebeplerinden bir tanesi de ısınan havanın yükselmesi prensibinden kaynaklandığı bilinmektedir. Bu yolla eğer iç mekanda konfor sağlamak için serinlemeye ihtiyaç duyulursa sıcak havanın yükselip dışarı atılmasına olanak verilir ve ısınan hava geniş hacim içinde dağılarak yayılır ve etkisi azalır. İç mekanda sıcak hava ihtiyacı duyuluyorsa ısınan havanın yükselerek mekanın

kullanılmayan yüksek kotlarında toplanması ve geniş hacimlerde dağılıp gitmesi engellenebilir.



Şekil 4.11: Hacim miktarı ve tavan yüksekliği değişiminin şematik gösterimi.

Bu açıdan tasarlanan konut yapılarında yaşam alanları için değiştirilebilen tavan yükseklikleri düşünülmüştür. Bu şekilde ısınan hava hareketlerini amaca yönelik olarak tutmak, yönlendirmek yada uzaklaştırmak imkanı doğmaktadır. Yaz dönemlerinde yüksek tavanlı mekanlar ısınan havanın yükselip aktif olarak kullanılan alanlarda daima serin havanın kalmasına izin verdiği için daha ferah ve konforlu alanlar olam özelliği taşırlar. Geleneksel olarak sıcak nemli iklim bölgelerinde de yazlık kullanılan hacimlerin diğer hacimlere göre daha fazla tavan yüksekliğine sahip olması da uzun zamanlar içinde tecrübe edilerek ulaşılmış bir mimari çözümdür. Kış döneminde kullanılan hacimlerde ise daha basık tavanlar bulunmaktadır. Gelenekten gelen bu tecrübeyi günümüzde de kullanmak ve bu sayede mekan konforu elde etmek için gelenekte var olan dönemlik mekanlar kullanımı yerine aynı mekanı farklı dönem koşullarına göre adapte etmek fikri olgunlaşmıştır. Bu yöntemi uygulamak amacıyla yaşam hacimlerinde tavan yükseklikleri fazla tutulmuştur ve yaşam hacimlerinden üst kata yükselen galeri boşlukları bırakılmıştır. Galeri boşluklarının üst kotlarında ise, ısınan havayı atmak için kapakçıklar bulunmaktadır, bu sayede Isınan hava kütlesi bu galeri boşluklarından yükselir ve kapakçıklardan dışarı atılır ve bu aktivite sayesinde mekan içinde doğal hava hareketi meydana gelir, alçak kotlarda sürekli olarak serin hava kalır. Isınan hava hareketi ile oluşturulan bu pasif sistem yaz döneminde iç mekanda dışarıya oranla daha konforlu bir ortam oluşturulmasını sağlar.

Yaşam alanlarında tavan yüksekliklerini ayarlayabilmek amacı ile yatay olarak hacmi ayırabilen yalıtımlı paneller düşünülmüştür. Bu paneller açılıp mekanı bölebilen aynı zamanda katlanabilen elemanlar olarak düşünülmüştür. Paneller

açıldığı zaman galeri boşluğunu kapatırlar ve hacmi yatayda iki parçaya ayırıp her iki parçayı birbirinden yalıtırlar. Bu şekilde, kullanılan hacimden galerinin üst kısmı eksilmiş olduğundan kullanılan mekan hacmi daha da küçültülmüş olur ve mekanın tavanının altında daha alçak kotta yer alan ikinci bir tavan elde edilmiş olur. Böylelikle panellerin katlanmış olduğu duruma göre yeni ortaya çıkan tavan nedeniyle yeni durumdaki hacmin tavan yüksekliği daha düşük olur. Panellerin kullanım amacı yaşam alanlarının hacmini küçültmek ve tavan yüksekliklerini alçak kotlara çekmektir. Kış döneminde konfor sağlamak için sıcak havaya ihtiyaç duyulur ve bu yüzden kapatılan yalıtım panelleri ile yeni elde edilen alçak tavan sıcak havanın üst kotlara kaçışını engeller ve elde edilen sıcak hava sürekli olarak alt kotlarda kalır. Yatay yalıtım panelleri aynı zamanda mekanı yatayda iki parçaya böldüğü için aktif kullanılan mekan hacmini azaltır ve böylelikle küçülen hacmi ısıtmak ve ısınan havayı korumak daha kolay olabilmektedir.

Sıcak ve nemli iklim bölgesinde artan dış mekan gereksinimi ve havalandırma ile doğru orantılı olarak cephe açıklıkları artabilmektedir. Kış döneminde yapı iç mekanında daha sıcak ve dış ortamdan korunaklı bir ortam oluşturmak kaygısı ile cephe açıklıklarının küçük olması beklenmektedir. Cephede bulunan açıklık miktarının artması sıcak dönemlerde olumlu bir etken olurken soğuk dönemlerde dezavantaj olmaya başlar, bu nedenle mevsimsel olarak cephe açıklığı ihtiyacı değişim gösterir.

Yapı cephesinde bulunan açıklık miktarını, farklı mevsimsel dönemlerde gereksinimlerin değişimine oranla optimum miktarda tutmak için değiştirilebilir yapmak ve bu anlayışla yapı ve yapı elemanları tasarlamak düşüncesi gelişmiştir. Sıcak dönemlerde geniş açıklıklarla dış mekana açılabilen ve etkin olarak havalandırılabilen bir mekan, soğuk dönemlerde tam tersine dış çevreye kapanıp, dışarıya ısı kaçışlarını azaltmak için cephedeki saydam yüzey miktarını azaltabilmektedir. Cephe açıklığının kontrol edilebilmesi ile mekanın ısıl performansını etkileyeceği açıktır ve bu değişimi dönemlik ihtiyaçların optimum değerlerinde tutacak şekilde kullanmanın, mekanların ısıl performansında olumlu etki yapacağı düşünülmüştür. Bütün bu nedenlerden dolayı cephe açıklık miktarı değişken bir tasarım parametresi olarak kullanmak ve bu faktörün mekanın ısıl performansı üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Saydam yüzey özelliklerinin değişimi ile de iç mekanların ısıl performansının değişeceği açıktır. Bu nedenle çalışmada farklı saydam yüzeylerin ısıl performansa etkisi de araştırılmıştır.. Çizelge 4.6'da konut önerisinde kullanılan cam seçeneklerinin özellikleri açıklanmıştır.

Çizelge 4.6: Konut önerisinde kullanılan cam alternatifleri ve özellikleri.

	ÇİFT CAM	TEK CAM
ısıl geçirgenlik katsayısı (W/m².K)	2.26	5.1
karakteristik kabul (W/m².K)	2.2	5
güneş ısı kazanç katsayısı (0-1)	0.75	0.94
ışık geçirgenliği (0-1)	0.639	0.737
kalınlık (mm)	6-30-6	6

Cephe açıklıklarından gerçekleşen ısı geçişlerinde cam yapısının yanında, kullanılan çerçeve (doğrama) türü ve materyalinin de etkisi vardır. Yaygınlıkla kullanılan doğrama malzemeleri arasında ahşap, pvc ve alüminyum sıralanabilir. Tasarlanan konut önerisinde 6mm tek camlı alternatif ile 6mm cam, 30mm hava boşluğu, 6mm cam kombinasyonundan oluşan çift camlı alternatif uygulanmıştır. Her iki cam alternatifinde de ahşap kasa kullanılmıştır.

4.2.1 Isıtmanın istendiği dönem (Kış Dönemi) için tasarım parametrelerini değiştirme:

Cephe açıklığını kontrol etmek için yalıtım değeri yüksek paneller kullanılmıştır, söz konusu paneller cephe açıklığını dış kısımdan kapatarak kış dönemde ısı kayıplarını önleme olanağı sağlamaktadır. Kış döneminde tercih edilen yönlenme tercihi güneydir böylece güneş ışınımının ısıtıcı etkisinden yararlanılmaktadır. Ayrıca gelen ışınlar cam yüzeyler ve sera etkisi aracılığı ile iç mekânda yüksek sıcaklıkların elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

Yaz döneminde güney yöndeki yalıtım panelleri kapatılarak mekan aşırı sıcak hava hareketlerinden korunmuş olur, güneş ışınlarının cephe açıklıklarından girerek iç mekanı ısıtması ve sera etkisine neden olması bu sayede önlenmiş olur. Kuzeye yönelim seçeneğini kullanmak ve güneye kapanmak yaz dönemi için iç mekanda dışarıya göre daha konforlu bir ortam oluşmasını sağlar. Yaz dönemi gün batımından sonra güney cephe tekrar açılarak çapraz havalanma sağlanır.

4.3 Konut Önerisin Isıl Performansının Değerlendirilesi

Sıcak ve nemli iklim bölgesi için tasarlanan konut önerisinde iklimsel tasarım parametrelerinin ısıl performansa etkisini değerlendirmek için öncelikle konut önerisinin, tasarım parametreleri değiştirilmiş farklı düzenlemeleri oluşturulmuş ve bu düzenlemelerin dijital ortamda modellemeleri yapılmıştır. Sonraki aşamada bilgisayar yazılımı kullanılarak enerji simülasyonları yapılmıştır. Enerji simülasyonlarından elde edilen veriler doğrultusunda kullanıcı tarafından dönemsel olarak kontrol edilebilen tasarım parametrelerinin iklimsel uyumu artırmada ve ısıl konforu pasif yöntemlerle sağlamada ne kadar etkili olduğunu anlamak ve konut tasarımı ve planlaması aşamasında takip edilebilecek diğer parametrelerin yaşama mekanının ısıl performansı üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Autodesk Ecotect Analysis 2010 kullanılarak tasarlanan konut önerisi ve onun farklı düzenlemelerinin enerji simülasyonları yapılarak ısıl performansları değerlendirilmiştir.

Enerji simülasyonlarından elde edilen sonuçlar aynı zamanda mekanın kullanımı sürecinde müdahale edilebilen tasarım parametrelerini (hacim miktarı ve tavan yüksekliği ile cephe açıklığı miktarı) iklimsel şartlara uyarlamanın enerji etkinliğini göstererek mekanları pasif olarak şartlandırmada yol gösterici olmuştur. Yapılan enerji simülasyonu yaşama mekanı ölçeğinde sonuçlar sağlamış ve bu sonuçlar üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

4.3.1 Konut önerisinin ısıl performansının değerlendirilmesinde kullanılan kabuller ve değerler

Sıcak ve nemli iklim bölgesi için tasarlanan konut önerisi İzmir iklim verilerine göre değerlendirilmiştir. Kullanılan enerji simülasyon yazılımında (Autodesk Ecotect Analysis 2010) İzmir iklim verileri programın veri tabanı aracılığı ile sağlanmıştır. Enerji simülasyonun gerçekleşebilmesi için tasarlanan yapıya ilişkin kullanıcı ile aktif ya da pasif sistemler parametreleri girilmiştir, ayrıca yapının kullanımına ve işletmesine ilişkin zamanlama programlamaları (schedule) ve senaryolar yazılıma girdi (input) olarak işlenmiştir. Konut yapısının mekanlarından sadece yaşama mekanı "salon" simülasyonları bu çalışmada ele alınmıştır. Yaşama mekanı ilişkin enerji simülasyonunda,

Konut önerisinde aktivitelerin işleyişini zamanlama tarifesini düzenlemek (schedule) için ‘zamanlama programları’ hazırlanmıştır. Yaşama mekanının kullanıcı sayısının 5 kişi olduğu giysilerin clo değerinin 1.00 olduğu kabul edilmiştir.

Bu kullanıcıların mekanda bulunduğu ve bu nedenle iç ısı kazançlarının yaşandığı dönemi düzenleyen zamanlama programı ‘günlük kullanım’ olarak adlandırılmıştır.

Salon hacminin havalandırmasını düzenleyen zamanlama programı ‘sch-1’ olarak adlandırılmıştır. Konut önerisinde havalandırma faktörünün etkisini incelemek ve mekan havalandırmasını daha da optimize etmek için ikinci bir havalandırma düzenlemesi olarak ‘sch-2’ zamanlama programı kullanılmıştır ve bu zamanlama programının kullanıldığı konut önerisinin bir düzenlemesi, enerji simülasyonunda incelenmiştir. Konut önerisinde yaşama mekanının pasif sistem olarak performansı değerlendirilmiş, aktif sistemlerin devrede olmadığı varsayılmıştır.

4.3.2 Konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan senaryolar

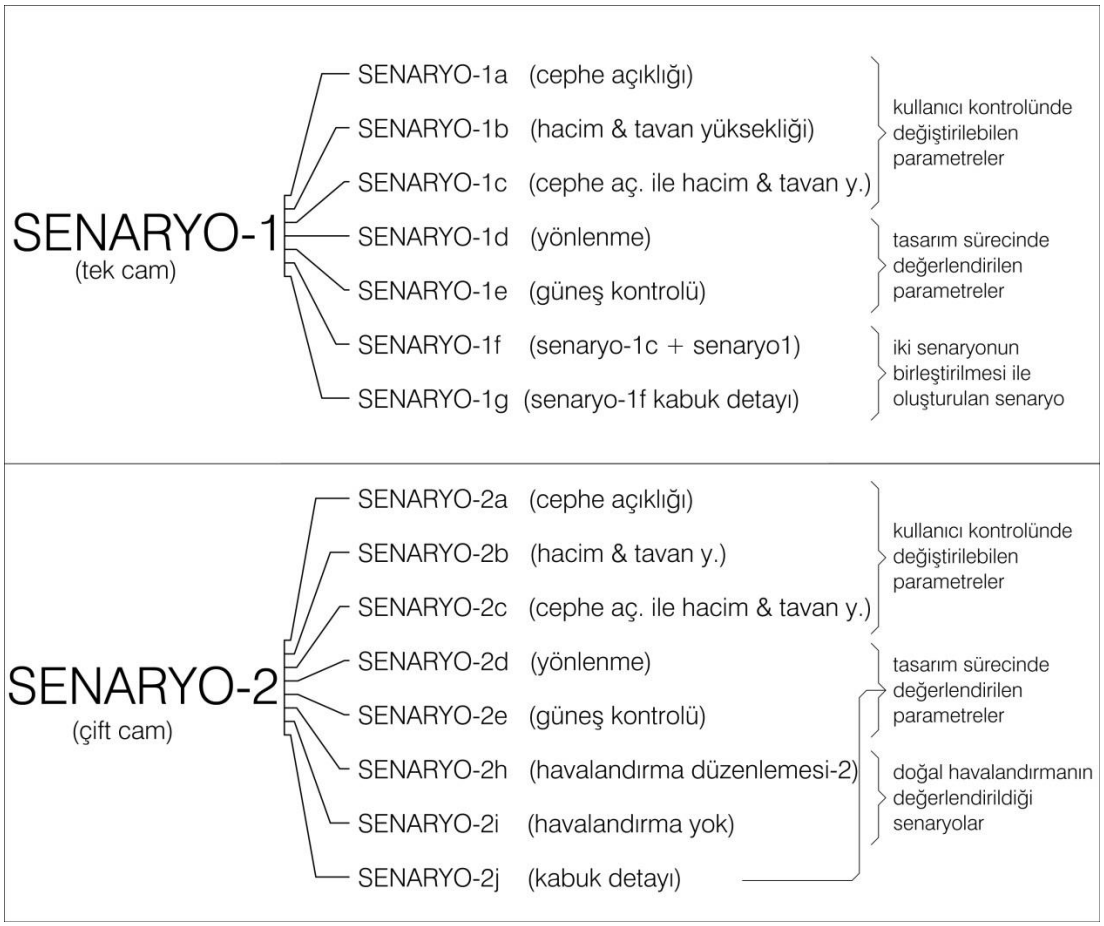
Konut önerisine ilişkin tasarım parametrelerinin ısıl performansa etkisini değerlendirmek için konut önerisinin tasarlandığı biçimi esas alınarak tasarım parametrelerinin değiştirilmesiyle farklı senaryolar oluşturulmuştur.

Konut önerisinin tasarlandığı şekli “referans öneri” olarak nitelendirilmiştir. Referans öneri ile tasarım parametresinin değiştirilmesi ile oluşturulmuş alternatifler (senaryolar) kıyaslandığı zaman değişen tasarım parametresinin ısıl performansa etkisi araştırılmaktadır.

Referans öneride saydam yüzeylerin tek camlı ve çift camlı olmasına bağlı olarak,

- Senaryo-1: tek camlı
- Senaryo-2 : çift camlı

Olmak üzere 2 temel senaryo oluşturulmuştur. Bu iki temel senaryodan tasarım parametrelerine bağlı olarak türetilen senaryolarla birlikte toplamda 17 adet senaryo oluşturulmuştur.



Şekil 4.12: Konut önerisine ilişin senaryoların oluşturulduğu temel öneriler ile birlikte şematik gösterimi.

Bütün senaryolar için adlandırma ve değiştirilen tasarım parametreleri Şekil 4.13'teki şemada görülmektedir. 1 sayısı ile kodlanmış senaryolar tek camlı, 2 sayısı ile kodlanmış senaryolar çift camlıdır. Senaryo-1'den 7 farklı senaryo, Senaryo-2'den ise 8 farklı senaryo oluşturulmuştur.

- Senaryo, 1a, 1b, 1c, 1a, 2b, 2c, konutun kullanımı esnasında kullanıcı tarafından dönemlik olarak değiştirilebilen parametreleri kapsamaktadır.. Kullanıcı kontrolünde dönemsel olarak değiştirilebilen parametreler cephe açıklığı oranı ile hacim miktarı ve tavan yüksekliği olmak üzere mekanı farklı iklimsel dönem karakterlerine daha uygun hale getirmek için kullanılmaktadır.
- Senaryo 1d, 1e, 2d, 2e, yönlenme, güneş kontrolü gibi yapısal tasarım parametrelerini kapsayan alternatifler olup, tez çalışmasında kullanıcı tarafından değiştirilmeyen parametreler olarak nitelendirilmişlerdir.

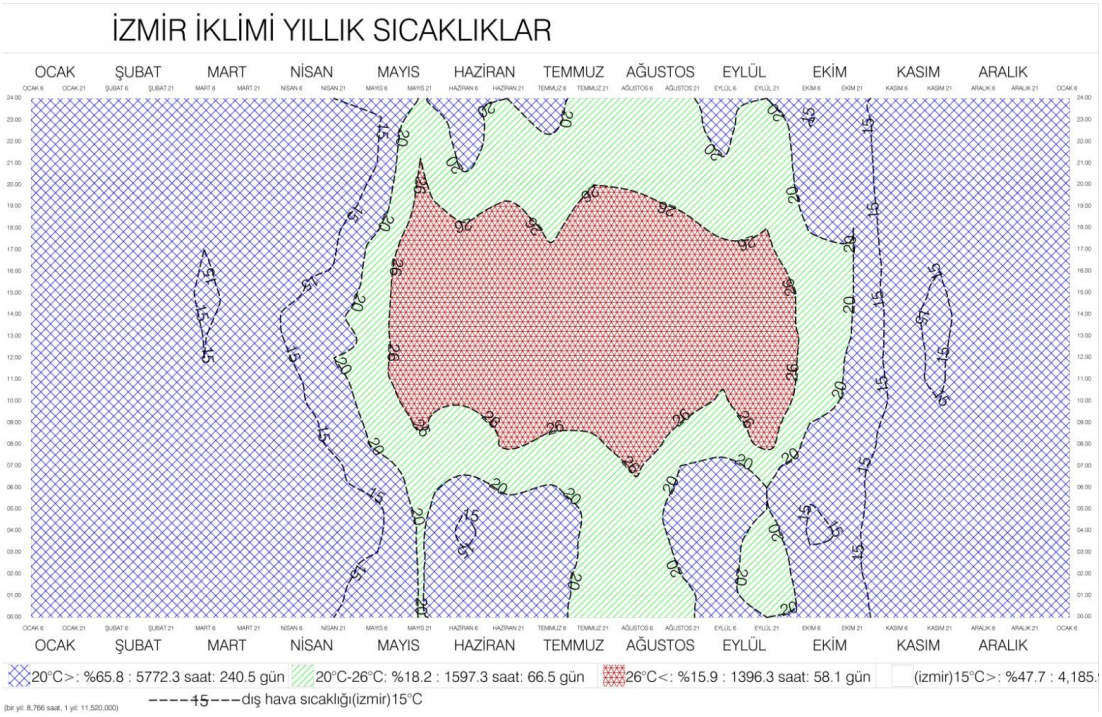
- Senaryo-1f, Senaryo-1 ve Senaryo-1c'nin birleştirilmesiyle oluşturulmuş olup, senaryo-1gise, Senaryo-1f'nin kabuk detayının değiştirilmiş biçimidir.
- Senaryo 2h, 2i,2j ise farklı havalandırma düzenini kapsayan senaryolardır. Bu kapsamda sıcak ve nemli iklim bölgelerinde doğal havalandırmanın ısıl performans üzerinde etkisini görmek için farklı havalandırma zamanlamaları ile havalandırma yapılmayan alternatifler de enerji simülasyonlarında incelenmişlerdir.

4.3.3 Konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan farklı senaryoların ısıl performanslarının değerlendirilmesi

Tez çalışmasında ısıl performansın değerlendirilmesi ele alınan hacmin yıllık iç hava sıcaklığı değişimi ile bulunan yörenin yıllık dış hava sıcaklığı değişiminin karşılaştırılması yoluyla yapılmaktadır. Bilindiği gibi konutun en çok kullanılan ve en yüksek kullanıcı sayısına sahip mekanları diğer bir deyişle birinci derecede önemli mekanları yaşama mekanları olduğundan bu tez çalışmasında yaşama mekanlarındaki yıllık iç hava sıcaklığı değişimleri ele alınmıştır. Her bir senaryo için enerji simülasyonları aracılığı ile yıllık iç hava sıcaklığı değişim grafikleri çizilmiş, bu grafikler yıllık dış hava sıcaklığı değişim grafiği ile karşılaştırılarak iç hacimde konfor sıcaklıklarının sağlanabildiği konforlu dönemleri karşılaştırılmış en uzun konforlu dönemi sağlayan alternatif uygun alternatif olarak değerlendirilmiştir.

4.3.3.1 Yıllık dış hava sıcaklığı değişiminin belirlenmesi

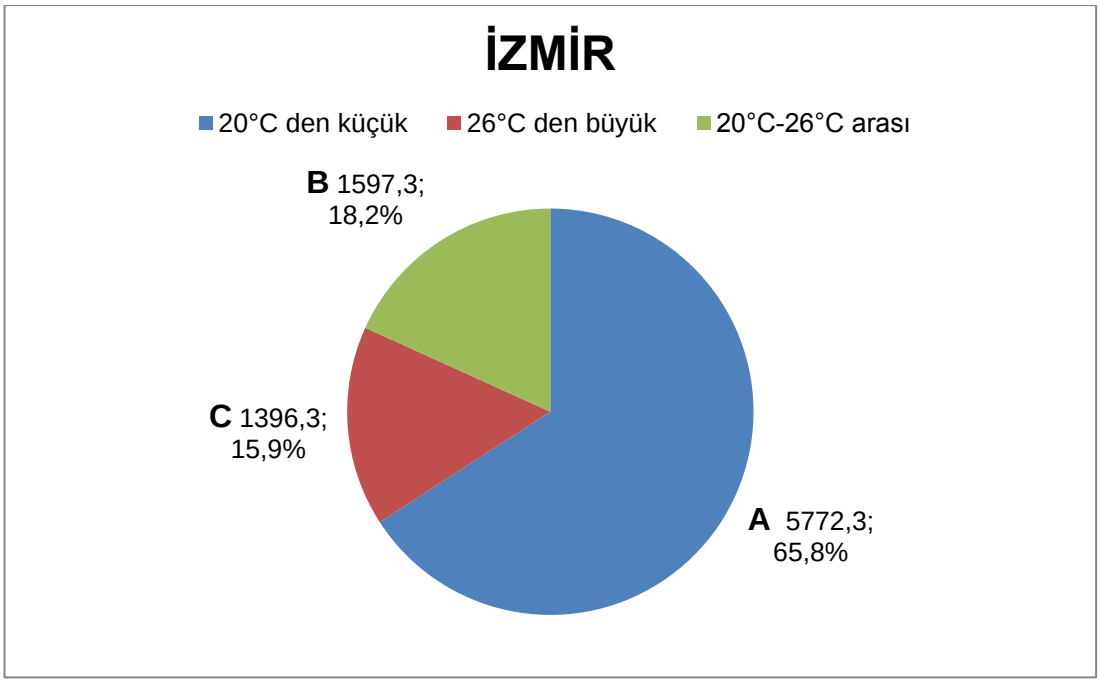
Çalışmanın ilk adımı yıllık dış hava sıcaklığı değişiminin belirlenmesidir. Çalışmada ele alınan konutun İzmir yöresinde yer aldığı varsayıldığı için öncelikle İzmir yöresi için yıllık dış hava sıcaklığı değişimi belirlenmiştir.



Şekil 4.13: İzmir'e ait yıllık sıcaklık aralıkları.

İzmir bölgesi iklimi için yıllık sıcaklıkları gösteren eşdeğer sıcaklık grafiği EK-A18'de verilmiştir, Şekil 4.14'te ise yıllık olarak sıcaklık aralıkları ve konfor aralığı (20ºC-26ºC arası) gösterilmiştir.

Çalışmada iç hava sıcaklığı konfor değeri olarak kış dönemi için 20^{o}C yaz dönemi için 26 ^{o}C kabul edilmiştir. Şekil 4.15'de 20 ^{o}C den düşük, 20^{o}C ile 26 ^{o}C arası ve 26^{o}C 'den büyük sıcaklıkların gerçekleştiği dönemler ve yıllık yüzdeleri belirlenmiştir.



Şekil 4.14: İzmir için yıllık dış hava sıcaklığı değişimi aralıklarının yüzdelik dağılımı.

Çizelge 4.7: İzmir için yıllık dış hava sıcaklığı değişimi aralıklarına ilişkin değerler.

	İZMİR İKLİMİ		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	65.8%	18.2%	15.9%
saat	5772.3	1597.3	1396.3
gün	240.5	66.5	58.1

Şekil 4.15'de, A bölgesi 20^{o}C den küçük sıcaklıkların oluştuğu dönem aralığını, B bölgesi 20°C-26°C arasını, , C bölgesi ise 26°C den fazla sıcaklıkları ifade etmek için kullanılmıştır.

Resmi gazetede yayınlanan İzmir Valiliği Mahalli Çevre Kurul Kararı (No: 2004/7)'Uyarı Kademelerinde Alınacak Önlemler' başlığı altında bulunan 5. Madde ve 'Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği'(sayı:16102) (tarih:03.11.1977) içerisinde bulunan 'K-Sıcaklık Şartları ve Yakma Saatleri maddesi gereği İzmir iklimi için ısıtma dönemi dış hava sıcaklığının 15°C'nin altına indiği dönemler kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında dış hava sıcaklığının 15^{o}C'nin altında olduğu dönem, ısıtma dönemi olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 4.8: Resmi gazetede yayınlanan, İzmir Valiliği Mahalli Çevre Kurul Kararı (No: 2004/7)'Uyarı Kademelerinde Alınacak Önlemler' başlığı altında bulunan Madde 5.

İzmir Valiliği Mahalli Çevre Kurul Kararı (No: 2004/7)
Uyarı Kademelerinde Alınacak Önlemler
Madde 5 — Yakma saatleri ile ilgili esaslar; soba ve kaloriferler hava sıcaklığının 15 derecenin üzerinde olduğu durumlarda yakılmaz, 15 derecenin altına düştüğü durumlarda ise aşağıda yer alan koşulları sağlayacak şekilde yakılır.

Çizelge 4.9: Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği içerisinde bulunan 'K-Sıcaklık Şartları ve Yakma Saatleri' maddesi.

03.11.1977	16102	Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği
K-SICAKLIK ŞARTLARI VE YAKMA SAATLERİ		
'Dış ortam sıcaklığı gece ve gündüz 15°C'nin üzerinde olduğu günlerde kalorifer ve sobaların yakılmamasına'		

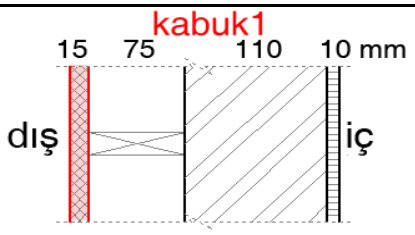
4.2.3.2. Ele Alına Senaryolar İçin Yıllık İç Hava Sıcaklığı Değişiminin Belirlenmesi

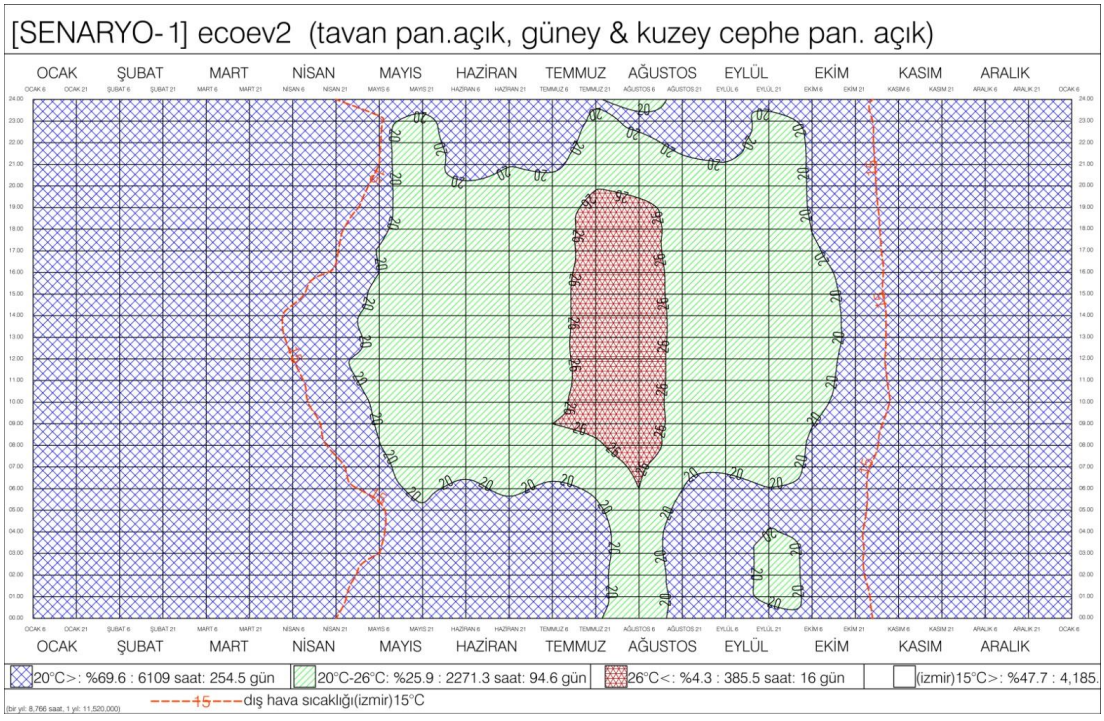
Çalışmada yıllık dış hava sıcaklığı değişimi ile karşılaştırmak ve iç hava sıcaklığının konfor değerine ulaştığı dönemleri belirleyebilmek için her bir senaryo için enerji simülasyonları yapılarak yaşama mekanları için yıllık iç hava sıcaklığı değişim grafikleri çizilmiş, konforlu dönem süreleri belirlenmiştir.

1.Senaryo-1:

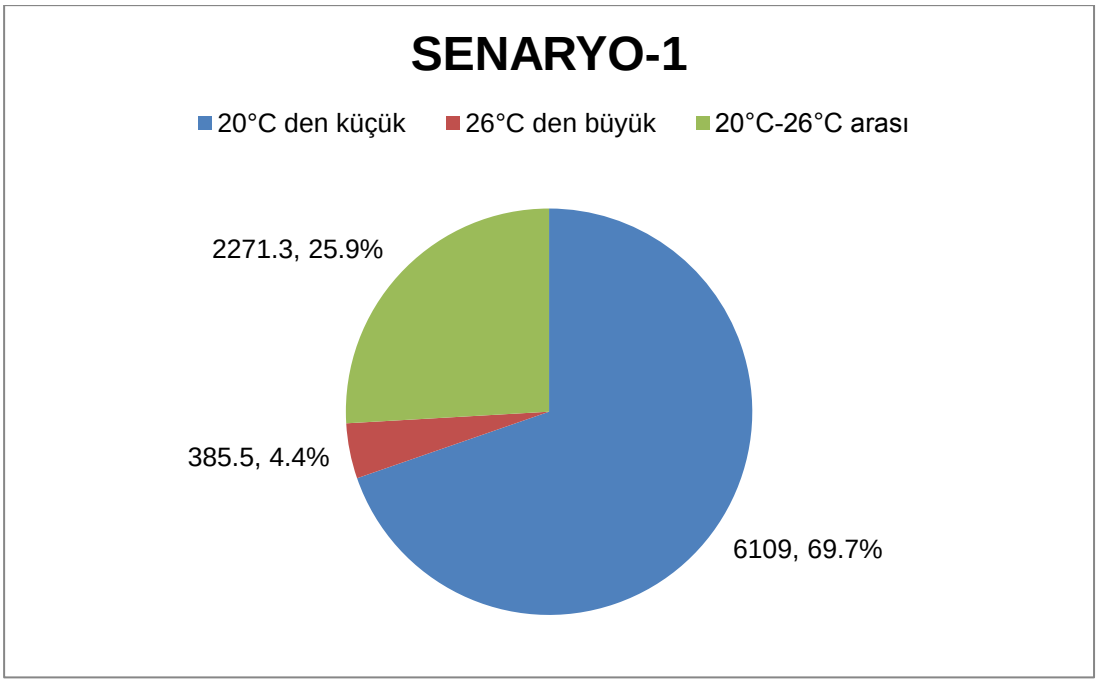
Senaryo-1 konut yapısının tasarlandığı esas biçimi ifade eden 'temel öneriler'den saydam yüzeyleri tek cam olanıdır. Bu senaryoda herhangi bir tasarım parametresi değiştirilmemiş olup konut yapısının ilk tasarlandığı halinin ısıl performansını değerlendirmek için oluşturulmuştur. Senaryo-1'e ait değerler Çizelge 4.10'da gösterildiği gibi olup, simülasyonundan elde edilen iç mekan sıcaklık değerleri eşdeğer eğriler grafiği olarak EK-A1'de verilmiştir.

Çizelge 4.10: Senaryo-1 için parametre değerleri.

		SENARYO-1
tav.pan. açık	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe panelleri açık	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6mm tek cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1



Şekil 4.15: Senaryo-1 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.16: Senaryo-1 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

Tasarlanan konut önerisi esas olarak sıcak nemli iklim bölgesi için tasarlanmış bir yapı olduğu için Senaryo-1'in enerji simülasyonunda kış dönemi tamamen 20°C'nin altında sıcaklıklarda seyretmiştir. Temmuz ayının son haftası ile ağustos ayının ilk haftası gündüz saatlerinde aşırı sıcaklıklar gözlemlenmiştir. Dış hava sıcaklıkları değişimi irdelendiğinde yıllık 1597.3 saat ile %18.2'lik oranda gözlemlenen konfor aralığı (20°C-26°C arası), senaryo1 için iç mekan sıcaklıkları değişim irdelendiğinde yıllık 2271.3 saat ve %25.9 oranda olmaktadır.

Çizelge 4.11: Senaryo-1 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

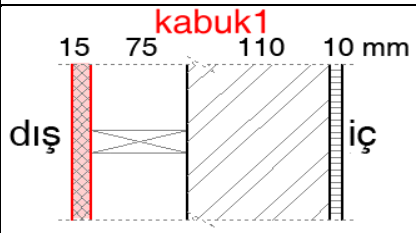
	SENARYO-1		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	69.6%	25.9%	4.3%
saat	6109	2271.3	385.5
gün	254.5	94.6	16

Konfor aralığının altında kalan sıcaklıklarda ise dış hava koşulları yıllık 5772.3 saat ve %65.8 oranla iç mekan koşullarında gözlemlenen miktardan daha azdır, iç mekanda 20°C altında kalan zaman yıllık 6109 saat ve %69.6 oranında gözlemlenmiştir.

2.Senaryo-1a:

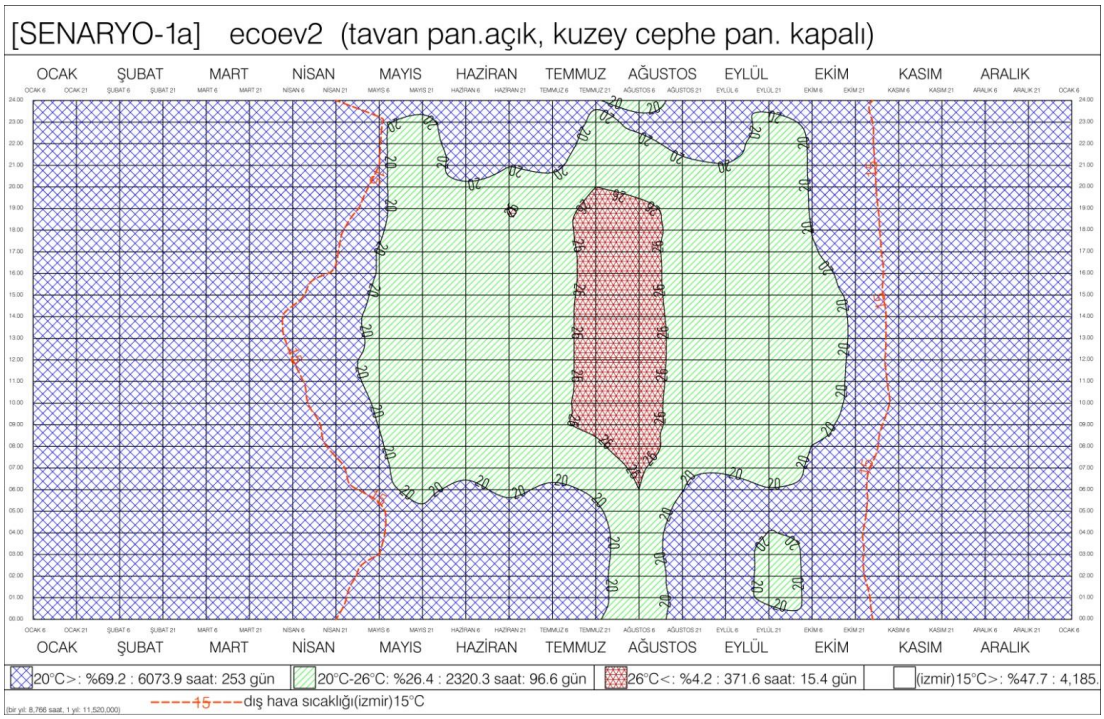
Senaryo 1a'nın açıklaması Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12: Senaryo-1a'ya ait parametre değerleri.

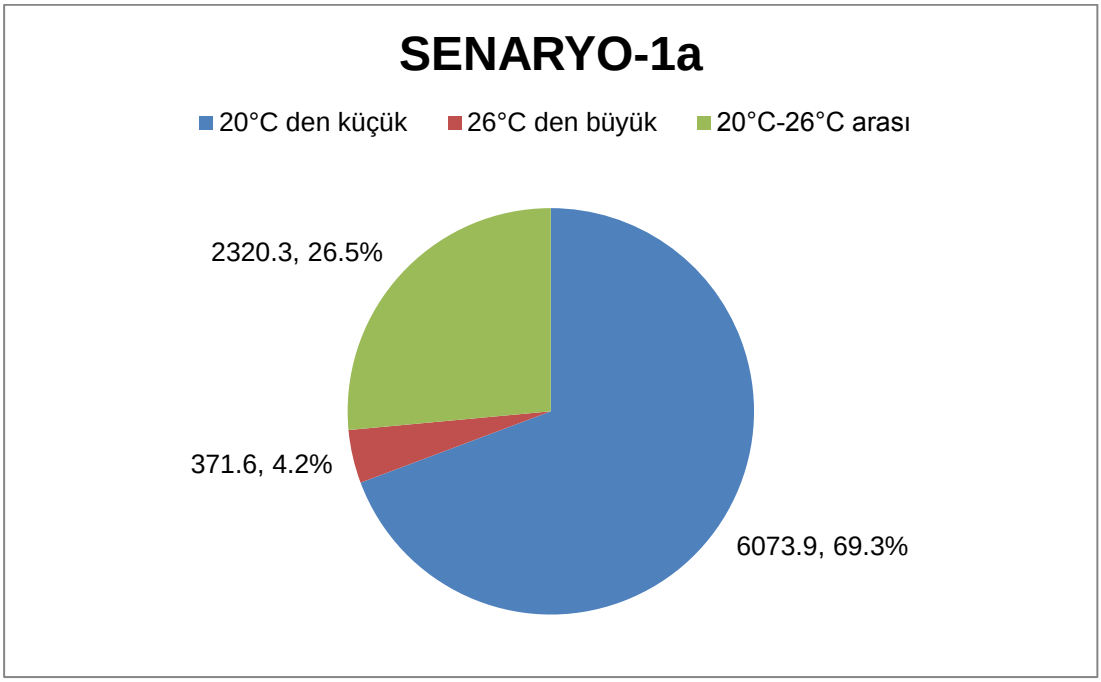
		SENARYO-1a
tav.pan. açık	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
kuzey cep.pan. kapalı	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	xxx
	toplam ceph. açıklığı	14 m²
	cam türü	6mm tek cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-1a, Senaryo-1'in cephe açıklığı miktarının değiştirilmiş alternatifidir. Saydam yüzeylerinde tek cam kullanılan temel öneri olan Senaryo-1'de kuzey ve güney cephe açıklıkları bulunmakta olup yalıtımlı cephe panelleri ile bu açıklıklar kapatılabilmektedir. Cephe açıklığı oranının mekanın ısıl performansında meydana getireceği etkiyi irdelemek için referans önerinin kuzey cephe panelleri kapatılarak cephe açıklığı oranı değiştirilmiş ama diğer parametreleri için herhangi bir değişiklik yapılmamış, böylelikle Senaryo-1a elde edilmiştir. Senaryo-1a'ya ilişkin değerler Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Senaryo-1 ile Senaryo-1a arasında oluşacak farklarda saydam yüzeylerinde tek cam kullanılan öneri için cephe açıklığı miktarının etkisini görmek amaçlanmıştır.



Şekil 4.17: Senaryo 1a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.18: Senaryo 1a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

Senaryo-1a'nın yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları irdelendiğinde cephedeki açıklıkların azaltılmasına bağlı olarak Senaryo-1'e göre konfor aralıklarında artış

görülmektedir Senaryo-1a'nın enerji simülasyonuna ait eşdeğer sıcaklık grafiği EK-A2'de verilmiştir.

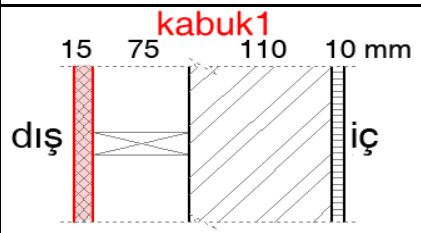
Çizelge 4.13: Senaryo-1a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-1a		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	69.2%	26.4%	4.2%
saat	6073.9	2320.3	371.6
gün	253	96.6	15.4

3.Senaryo-1b:

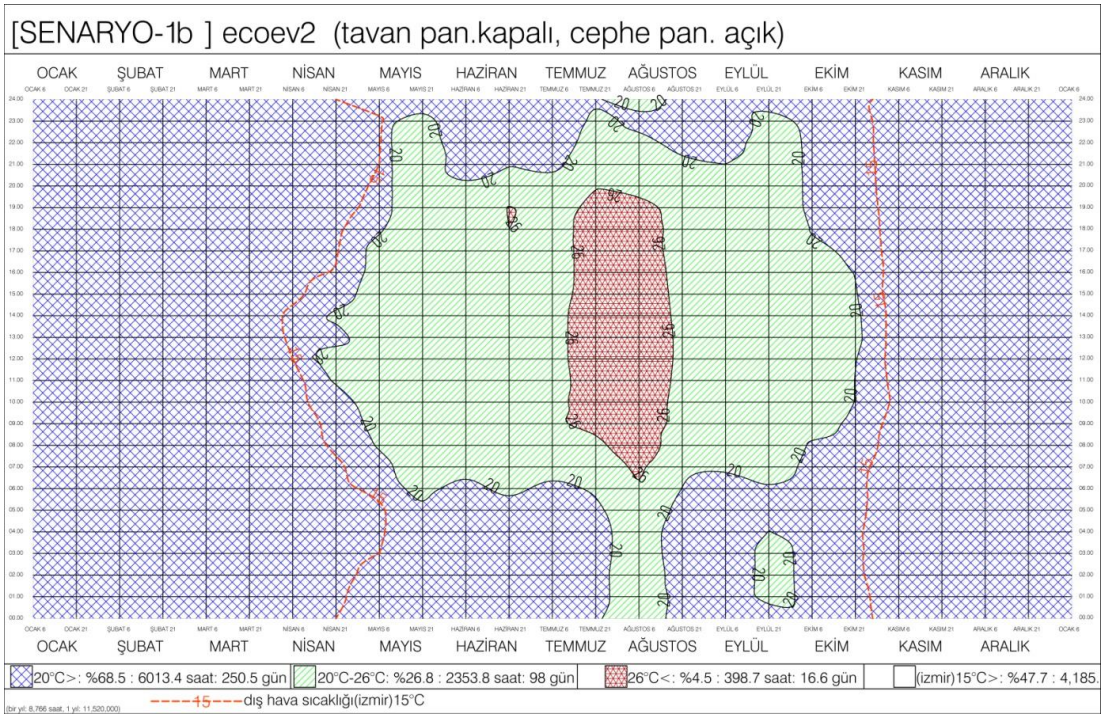
Senaryo 1b'ye ilişkin açıklama Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14: Senaryo-1b'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-1b
tav.pan. kapalı	hacim	(kçk.hcm.) 190 m³
	tavan yüksekliği	(alçk.tvn.) 3m
cephe panelleri açık	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6mm tek cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-1'in tavan panellerinin kapatılmasıyla mekan hacmi küçültülmüş ve mekanın tavan yüksekliği yarı yarıya azaltılmıştır. Söz konusu değişiklerle oluşturulan yeni alternatif Senaryo-1b olarak adlandırılmıştır. Mekanın sahip olduğu hacim miktarı ve tavan yüksekliğinin ısıl performansa etkisini incelemek için Senaryo-1b'yi oluşturulmuştur. Senaryo-1'de tavanda bulunan yalıtım panelleri açık

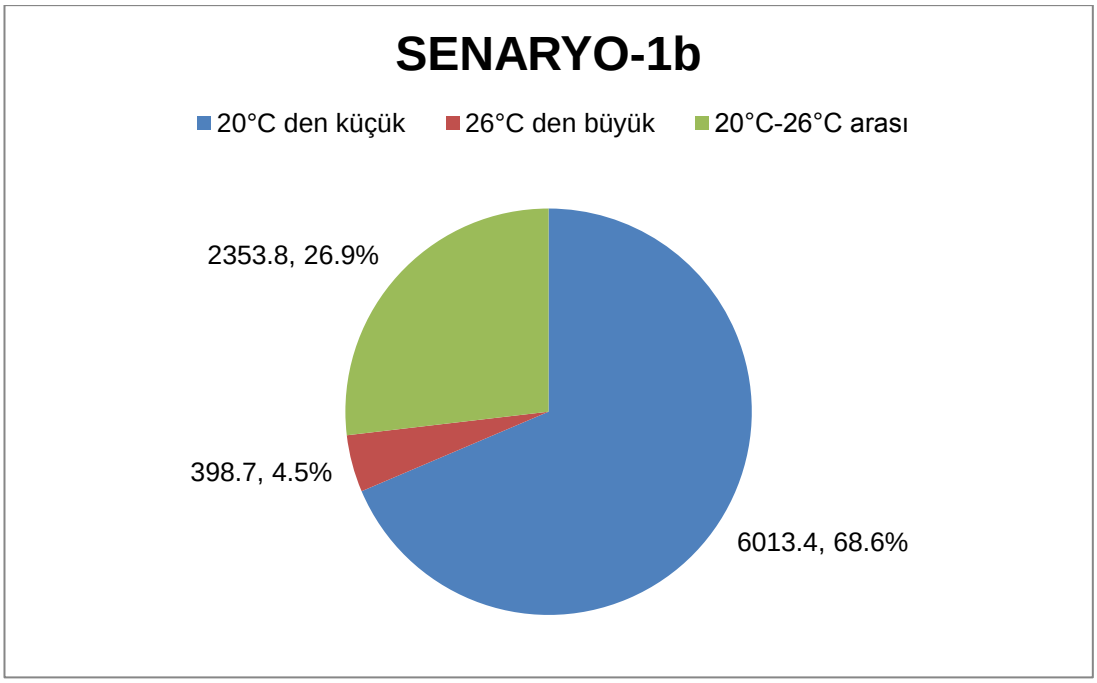
olarak düşünülmüştür. Tavan panelleri kapatıldığında mekânı dikey olarak iki parçaya ayırmaktadır ve panellerden yukarı yükselen hacim mekândan ayrılmaktadır, böylelikle kullanılan hacim miktarı azalmaktadır. Senaryo-1b Senaryo-1'e oranla küçük hacme ve düşük tavan yüksekliğine sahiptir, diğer parametreler ise aynıdır.



Şekil 4.19: Senaryo-1b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-1b'de konfor bölgesi (20°C-26°C arası) Nisan ayının ortalarına ve Ekim ayının sonuna kadar sürmektedir. Senaryo-1b'nin enerji simülasyonuna ait iç mekan yıllık eşdeğer sıcaklık eğrileri grafiği EK-A3'te verilmiştir.

Senaryo-1b'de iç mekanda gözlemlenen yıllık sıcaklıklara ilişkin dağılım Şekil 4.20'de gösterilmiştir.



Şekil 4.20: Senaryo-1b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

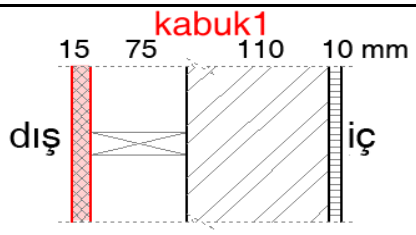
Çizelge 4.15: Senaryo-1b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-1b		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	68.5%	26.8%	4.5%
saat	6013.4	2353.8	398.7
gün	250.5	98	16.6

4.Senaryo-1c:

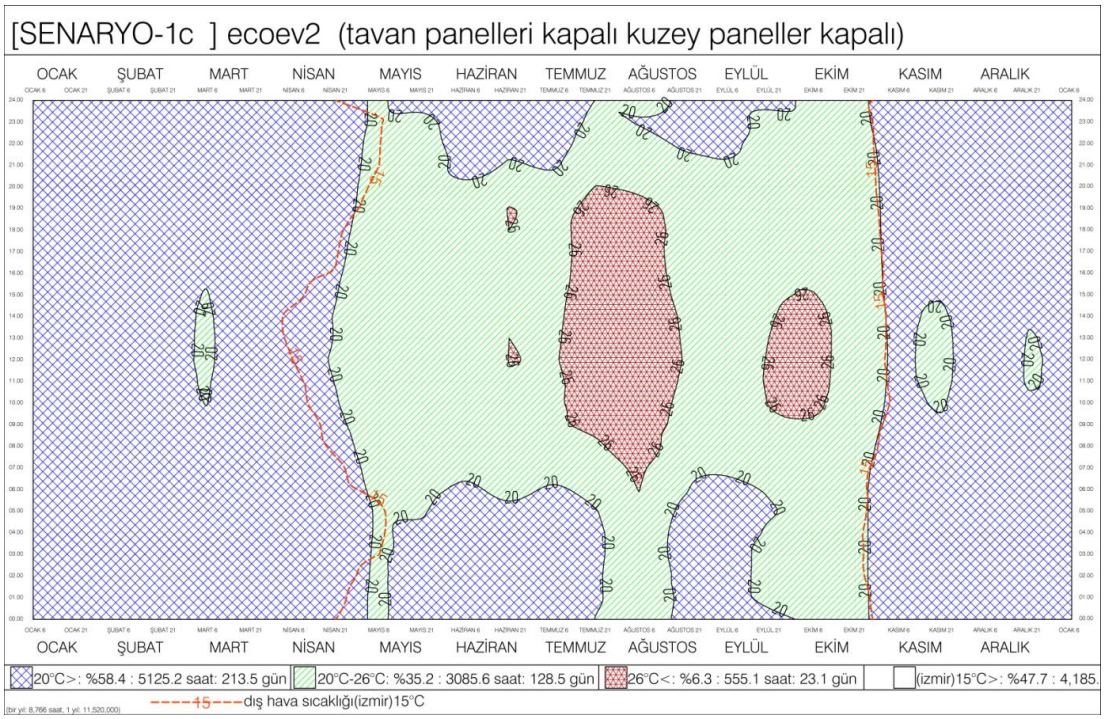
Senaryo 1c'nin açıklaması Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16: Senaryo-1c'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-1c
tav.pan. kapalı	hacim	(kçk.hcm.) 190 m³
	tavan yüksekliği	(alçk.tvn.) 3m
kuzey cep.pan. kapalı	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	xxx
	toplam ceph. açıklığı	14 m²
	cam türü	6mm tek cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-1c, cephe açıklığı oranı ile hacim miktarı ve tavan yüksekliğinin birlikte değerlendirildiği, cephe açıklıklarında tek cam kullanılan bir alternatiftir. Kuzey cephe panelleri kapatılarak cephe açıklığı oranı azaltılmış, tavan panelleri kapatılarak mekan hacmi azaltılmış ve tavan yüksekliği düşürülmüştür.

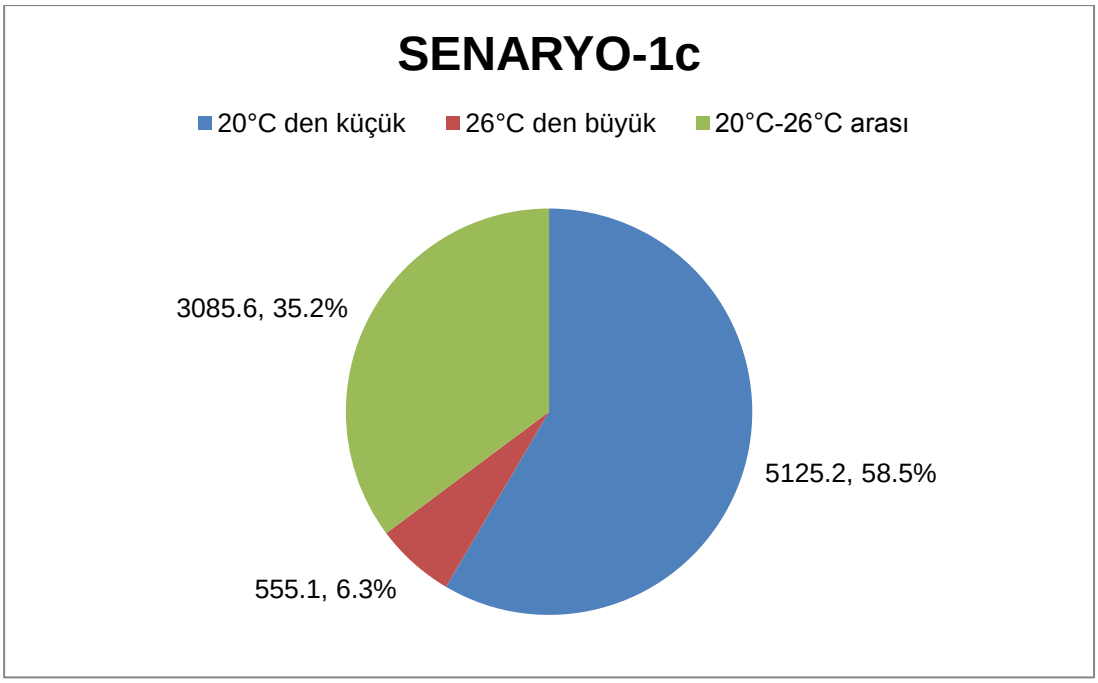
Kullanıcı kontrolünde olan iki tasarım parametresinin de birlikte kullanıldığı ve kış dönemi (ısınmaya gereksinim duyulan dönem) için düşünülmüş bir alternatiftir. Senaryo-1'e göre soğuk dönem ihtiyaçları için kullanıcı kontrolünde değiştirilebilen parametreler olan cephe açıklığı oranı ile hacim miktarı ve tavan yüksekliği düzenlenmiştir.



Şekil 4.21: Senaryo-1csimülasyonu eşdeğer sıcaklık grafiği ve sıcaklık bölgeleri.

Senaryo-1c'nin, iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde saydam yüzeyleri tek camlı olan alternatifler arasında, iç hava sıcaklığının 20^{o}C nin altına düştüğü ve ısıtmanın istendiği dönem olarak nitelendirilen dönemin en kısa olduğu senaryo olduğu gözlemlenmektedir. Ancak yaz döneminde 26^{o}C den yüksek sıcaklıkların elde edildiği dönem süresi de uzun olmaktadır.

Bu açıdan Senaryo-1c'nin kış dönemi için uygun, yaz dönemi için uygun olmayan bir alternatif olduğunu söylenebilir. Senaryo-1c'nin enerji simülasyonuna ait yıllık eşdeğer iç hava sıcaklık grafiği EK-A4'te verilmiştir.



Şekil 4.22: Senaryo-1c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

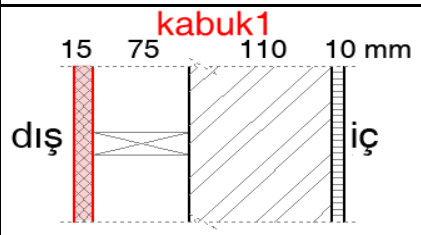
Çizelge 4.17: Senaryo-1c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-1c		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	58.4%	35.2%	6.3%
saat	5125.2	3085.6	555.1
gün	213.5	128.5	23.1

5. Senaryo-1d:

Senaryo 1'd nin açıklaması Çizelge 4.18'de verilmiştir.

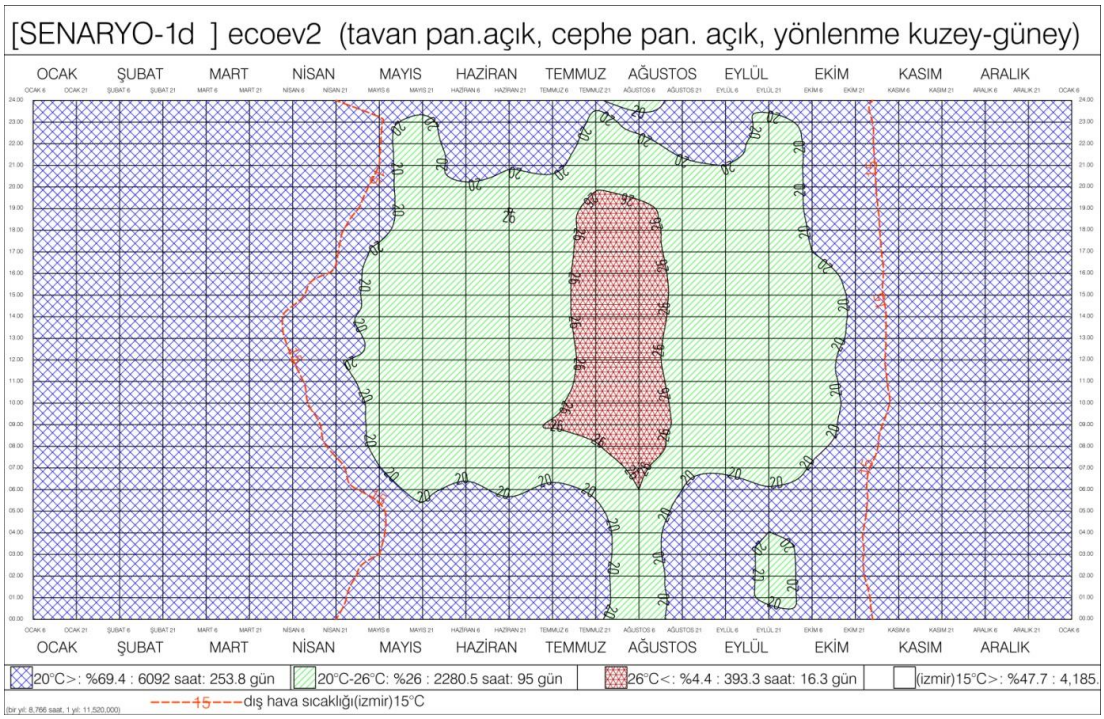
Çizelge 4.18: Senaryo-1d'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-1d
tav.pan. açık	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe panelleri açık	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6mm tek cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	**KUZEY-GÜNEY ekseni**
	havalandırma	sch-1

Yönlenmenin ısıl performansa etkisini incelemek için oluşturulan Senaryo-1d, Senaryo-1'in doğuya yönlendirilmesi ile oluşturulmuş ve kuzey güney doğrultusunda uzanan bir alternatiftir. Yönlenme dışında kalan bütün tasarım parametreleri Senaryo-1 ile aynıdır.

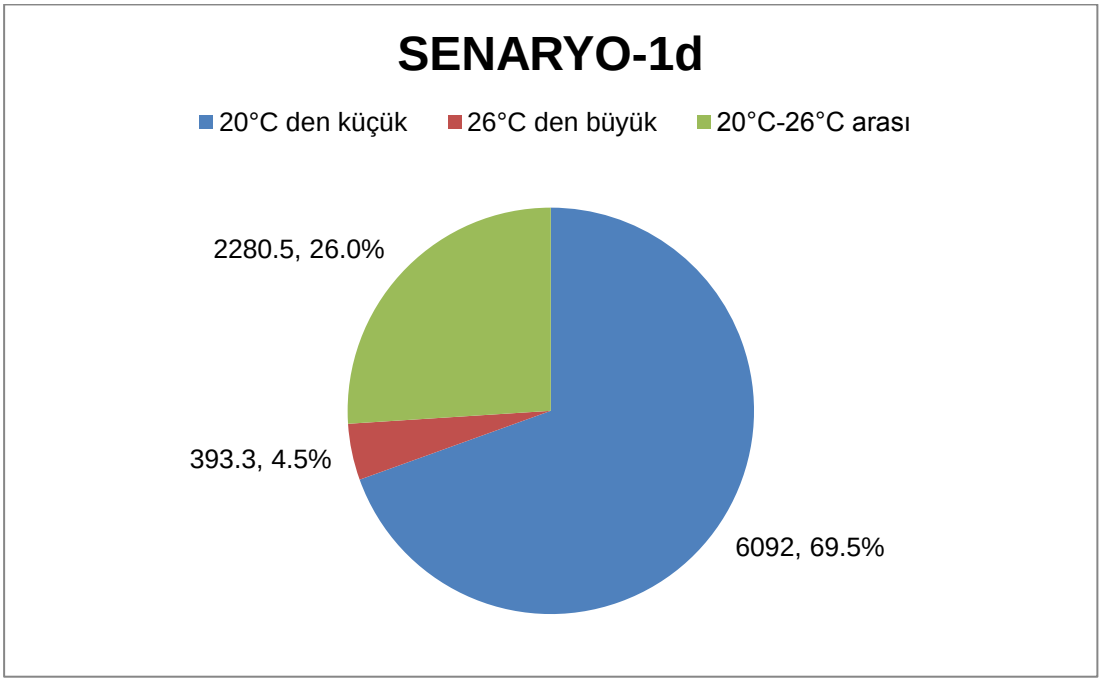
Yönlenmenin güneş kullanımı açısından önemli olduğu için yönlenme seçeneği incelenmek istenmiştir.

Senaryo-1d'nin iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde yönlenmenin güneş kullanımına olan etkisi gözlemlenmektedir. Konut önerisi Senaryo-1d'de temel öneride olduğundan farklı olarak batıya yönlendirilip kuzey güney doğrultusunda uzandığı için yapının cephe açıklıkları doğu ve batı yönünde konumlanmıştır. Senaryo-1d'nin EK-A5'te verilen yıllık eşdeğer sıcaklık grafiğinde bu durum görülebilir.



Şekil 4.23: Senaryo-1d simülasyonu eşdeğer sıcaklık grafiği ve sıcaklık bölgeleri.

Bu senaryo aracılığı ile doğu ve batı cephesinden gelen güneş ışınımları özellikle temmuz ve ağustos aylarında 29°C'ye varan sıcaklıklara yol açmaktadır. Kış döneminde ise iç mekanda daha düşük sıcaklıklar elde edilmektedir.



Şekil 4.24: Senaryo-1d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

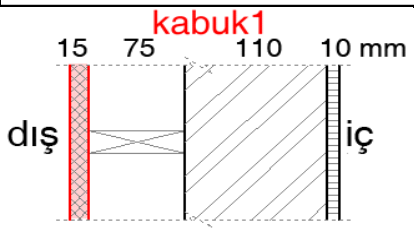
Çizelge 4.19: Senaryo-1d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-1d		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	69.4%	26.0%	4.4%
saat	6092	2280.5	393.3
gün	253.8	95	16.3

6.Senaryo-1e:

Senaryo-1e'nin açıklaması Çizelge 4.20'de verilmiştir.

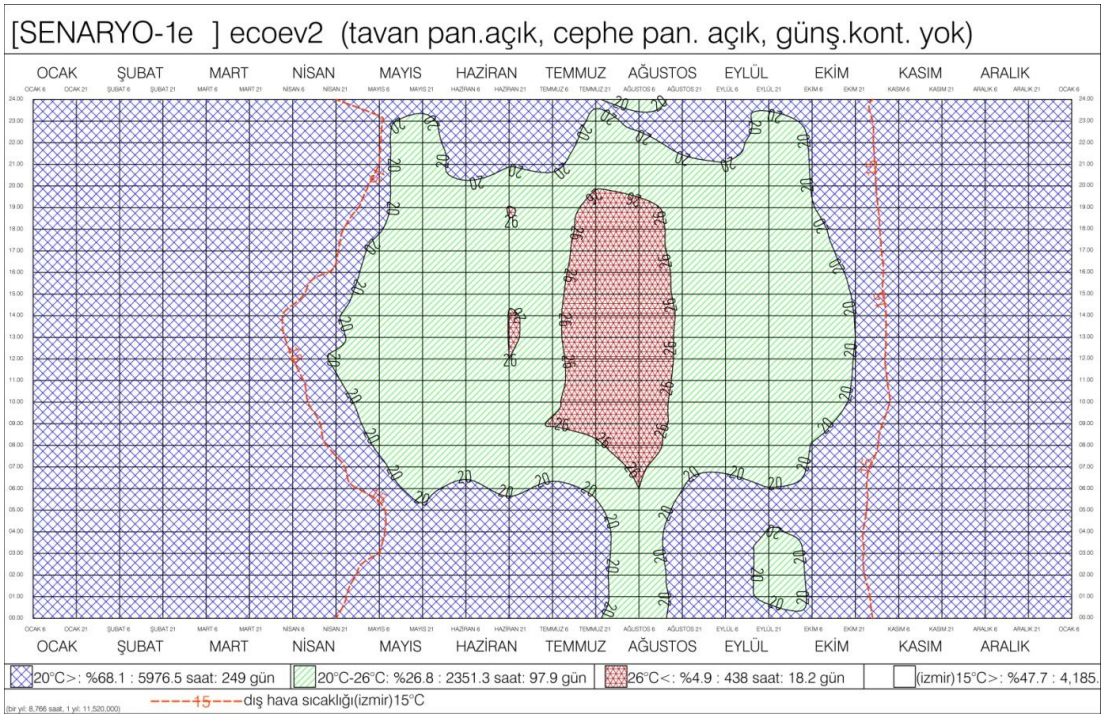
Çizelge 4.20: Senaryo-1e'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-1e
tav.pan. açık	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe panelleri açık	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6mm tek cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	YOK
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

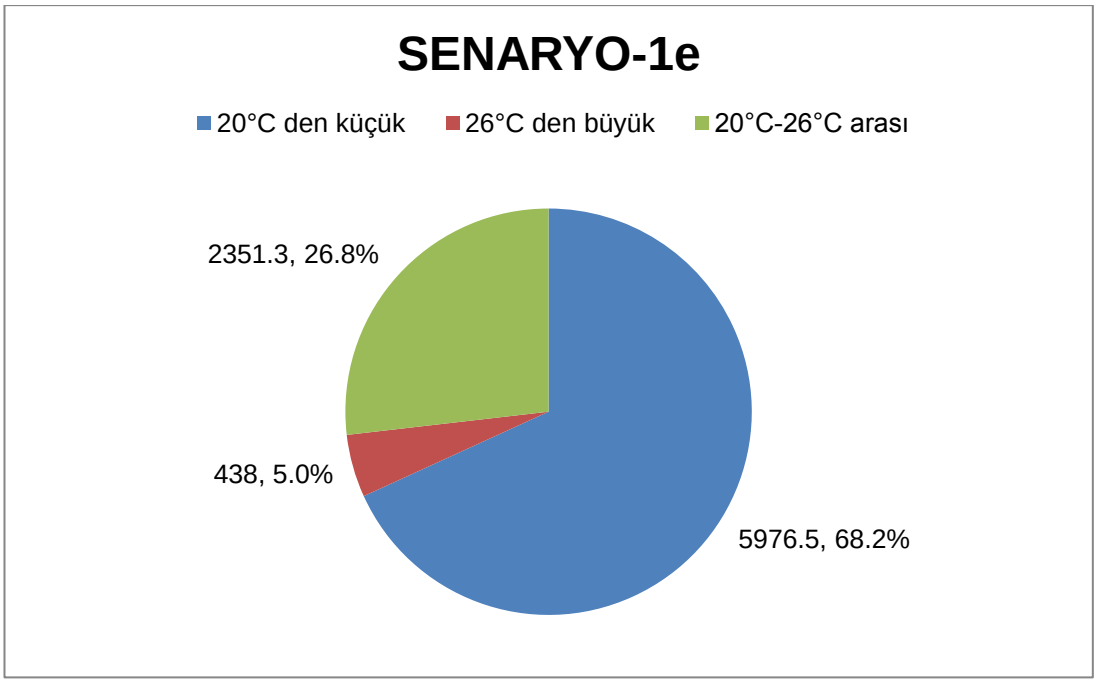
Sıcak ve nemli iklim bölgesi için tasarlanan konut önerisinde güneş kontrol önlemleri alınmıştır. Güneş kontrolünün etkisini irdelemek için güneş kontrol önlemlerinin kaldırıldığı bir alternatif oluşturulmuştur. Senaryo-1'in, doğudan ve batıdan gelen güneş ışınımlarından koruyan yan panelleri ile güney cephe açıklıklarını koruyan cephe panellerinin kaldırılmasıyla Senaryo-1e oluşturulmuştur.

Senaryo-1e'de çatı saçakları bulunmakla birlikte yalnızca yan paneller ile güney açıklıkları kapatan paneller kaldırılmıştır. Böylelikle güney cephesi aracılığı ile güneş ışınımının ısıtıcı etkisinden faydanılması sağlanmıştır.

Senaryo-1e'nin iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde, güneş kontrol elemanlarının kaldırılışından kaynaklanan sıcaklık artışları olduğu gözlemlenmiştir. Doğal havalandırmanın yaz dönemlerinde serinletici bir unsur olarak kullanılmasına rağmen 26°C'yi aşıp, 28°C'ye varan sıcaklıklar yıllık %4,9'luk oranla 18.2 günü bulmaktadır. Senaryo-1e'nin enerji simülasyonundaki ısıl performansını gösteren yıllık eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A6'da verilmiştir.



Şekil 4.25: Senaryo-1e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.26: Senaryo-1e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

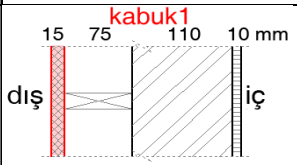
Çizelge 4.21: Senaryo-1e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-1e		
	20℃ den küçük	20℃-26℃ arası	26℃ den büyük
% yüzde	68.1%	26.8%	4.9%
saat	5976.5	2351.3	438
gün	249	97.9	18.2

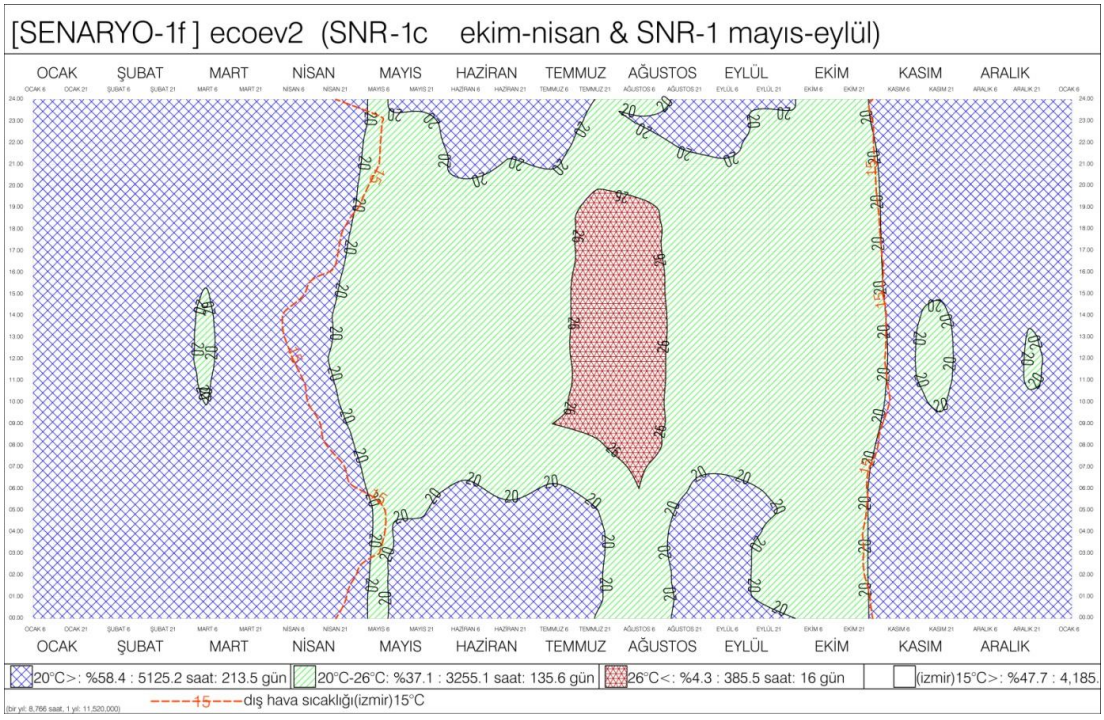
7.Senaryo-1f:

Senaryo-1f'in açıklaması Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22: Senaryo-1f'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-1f		
		SENARYO-1	SENARYO-1c	
		mayıs-eylül dönemi	ekim-nisan dönemi	
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³	(kçk.hcm.) 190 m³	tav.pan.
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m	(alçk.tvn.) 3m	kapalı
cephe	güney ceph. Açıklığı	14 m²	14 m²	kuzey
panelleri	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²	xxx	cep.pan.
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²	14 m²	kapalı
	cam türü	6mm tek cam		
	kabuk yapısı			
	güneş kontrolü	var		
	yönlenme	doğu-batı ekseni		
	havalandırma	sch-1		

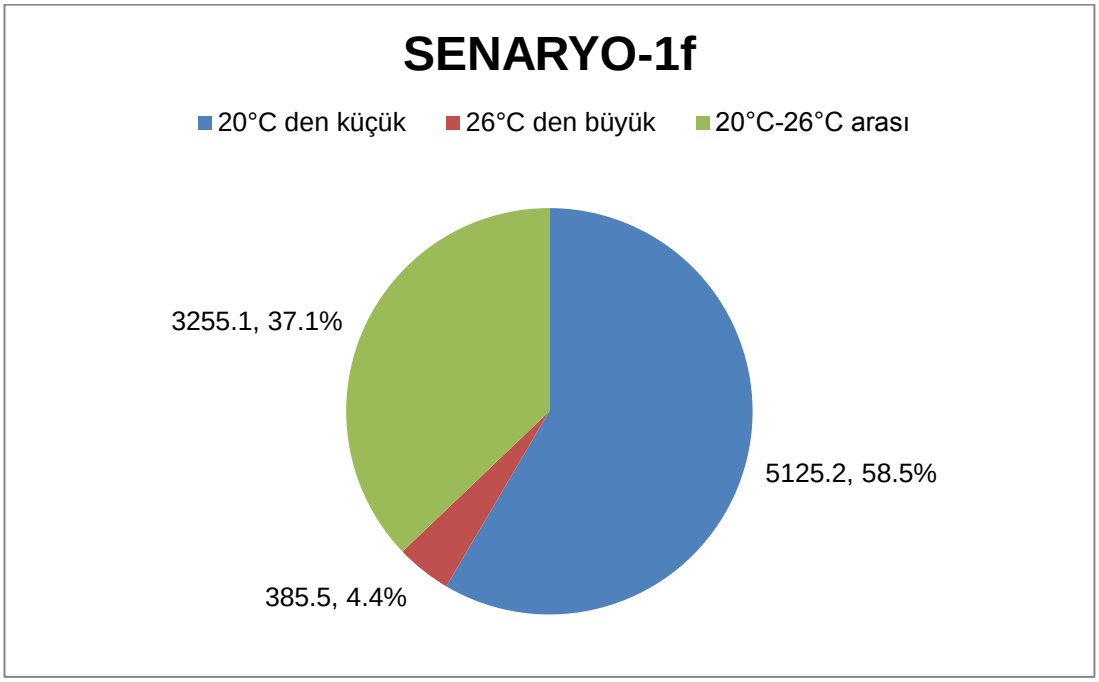
Senaryo-1f iki farklı senaryodan oluşmakla diğer senaryolardan farklılık gösterir. Mayıs Eylül dönemini kapsayan dönemde Senaryo-1, Ekim Nisan dönemini kapsayan dönemde Senaryo-1c nin kullanıldığı varsayılarak oluşturulmuştur. Mayıs Eylül döneminde tavan panelleri ve cephe panelleri açık diğer dönemde (kış dönemi) ise kapalı tutulmaktadır.



Şekil 4.27: Senaryo-1f için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-1f'nin yıllık iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde cephe açıklıklarındaki saydam yüzeylerde tek cam kullanılan senaryolar içinde yıllık olarak iç mekan ısıl konforunu sağlamada en başarılı alternatifin elde edildiği görülebilir. Konut kullanıcısının kontrolünde değiştirilebilen mekana ilişkin parametrelerin mevsim döneminin karakterinin gereklerine göre düzenlenmesi söz konusu performansı sağlamıştır.

Farklı karakterde mevsimsel dönemler için oluşturulan iki farklı senaryonun yıl boyunca– istenen performans düzeyini elde etmek için bir araya getirilmesi yılın %37,1'lik döneminde sadece mekâna ilişkin parametrelerin kullanımıyla pasif olarak iç hava sıcaklığının konfor değerlerinin ısıl konforun elde edilmesini sağlamıştır. Isınmaya gereksinim duyulan dönem için kullanılan Senaryo-1c'de yaz döneminde görülen 26°C'yi aşan sıcaklar, yaz döneminde Senaryo-1'in kullanılması ile yıllık %6,3'ten %4,3'e indirgenmiş ve söz konusu iki senaryonun bir araya gelmesi ile saydam yüzeyinde tek cam kullanılan öneriler için en olumlu performans elde edilmiş oldu. Senaryo-1f'in enerji simülasyonuna ilişkin yıllık eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A7'de verilmiştir.



Şekil 4.28: Senaryo-1f için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

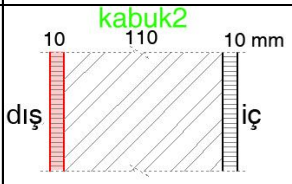
Çizelge 4.23: Senaryo-1f için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-1f	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	58,4%	37,1%	4,3%
saat	5125,2	3255,1	385,5
gün	213,5	135,6	16

8.Senaryo-1g:

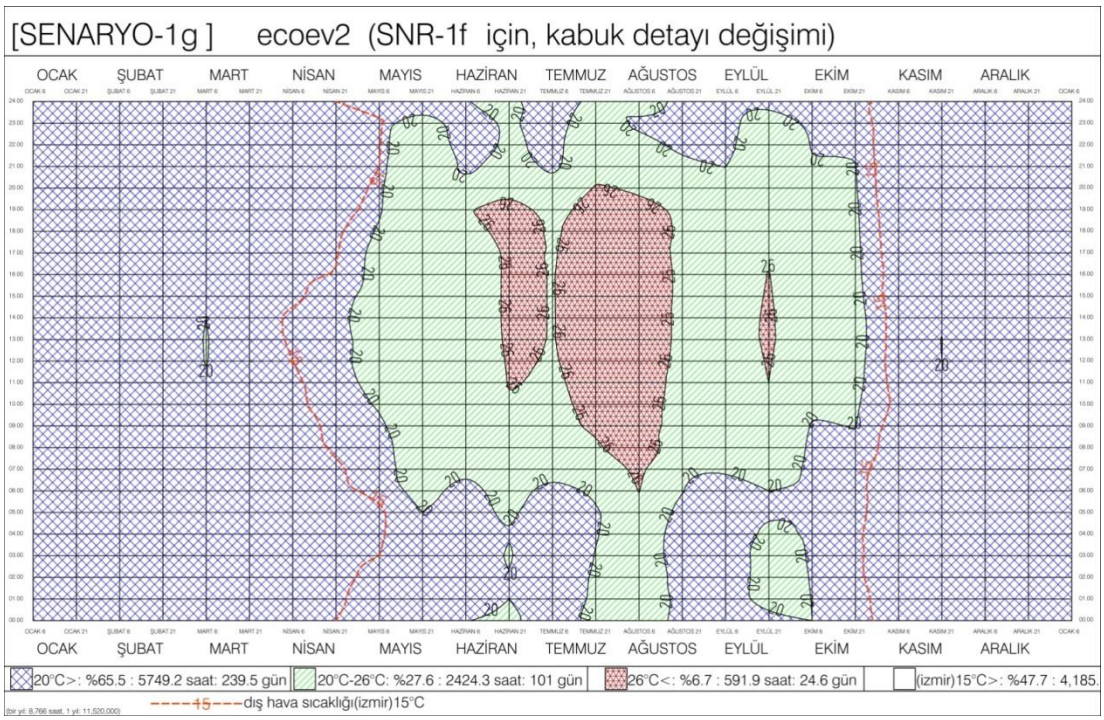
Senaryo 1g nin açıklaması Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24: Senaryo-1g'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-1g		
		SENARYO-1	SENARYO-1c	
		mayıs-eylül dönemi	ekim-nisan dönemi	
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³	(kçk.hcm.) 190 m³	tav.pan.
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m	(alçk.tvn.) 3m	kapalı
cephe	güney ceph. Açıklığı	14 m²	14 m²	kuzey
panelleri	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²	xxx	cep.pan.
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²	14 m²	kapalı
	cam türü	6mm tek cam		
	kabuk yapısı			
	güneş kontrolü	var		
	yönlenme	doğu-batı ekseni		
	havalandırma	sch-1		

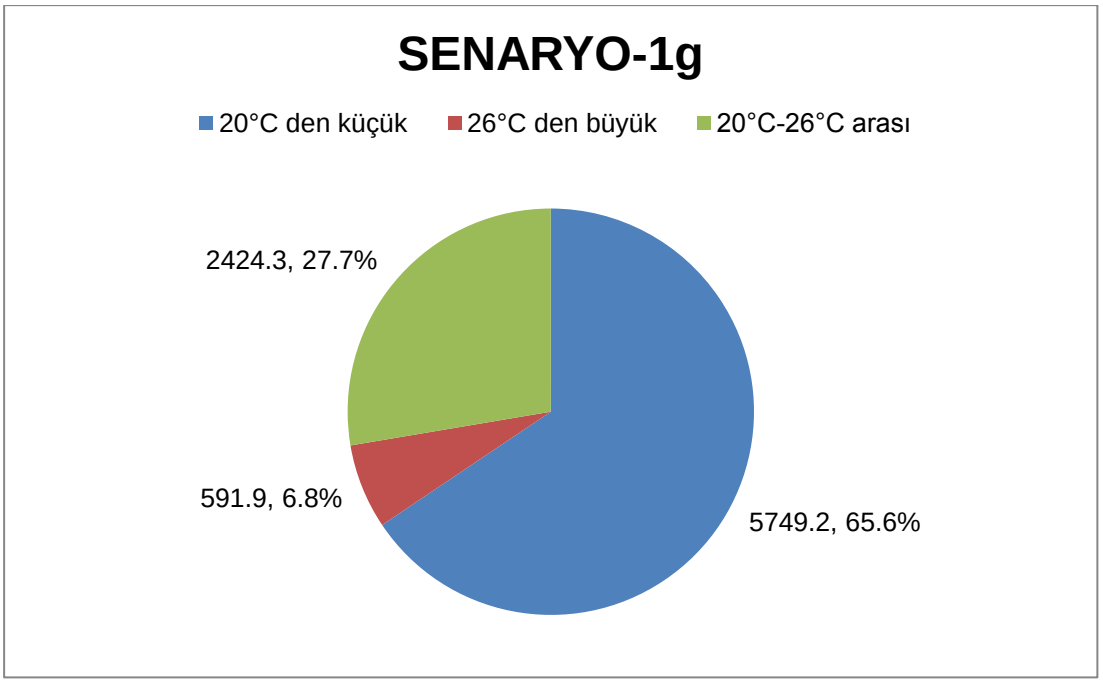
Senaryo-1g, Senaryo-1f için yapı kabuğundaki katmanlaşmanın etkisini incelemek için oluşturulmuş bir alternatiftir ve Senaryo-1g gibi iki senaryonun birlikte kullanımından oluşmaktadır. Senaryo-1f'nin ve diğer senaryoların duvar detayında tuğla duvar üzerine dış cephede ahşap kaplama ve arada hava boşluğu bulunmaktadır. Senaryo-1g'de ise söz konusu kabuk katmanlaşması değiştirilerek ahşap kaplama ve hava boşluğu yerine sıva uygulanmıştır. Dış cephede kullanılan ahşap kaplamanın hafif bir malzeme olarak ve arada bırakılan hava boşluğunun yapı kabuğundaki etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Senaryo-1g'nin iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde, 26°C'yi aşan sıcaklardaki artış dikkat çekmektedir.



Şekil 4.29: Senaryo-1g için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-1f'de Mart ve Kasım aylarında görülen 20°C, 26°C aralığındaki sıcaklık dönemleri Senaryo-1g'de oldukça azalmış olarak gözlenmektedir. Kış döneminde sıcaklıklar Senaryo-1f'e göre daha düşük değerlerde gözlemlenir. Senaryo-1g'nin enerji simülasyonuna ilişkin yıllık eşdeğer iç hava sıcaklık grafiği EK-A8'de verilmiştir.



Şekil 4.30: Senaryo-1g için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

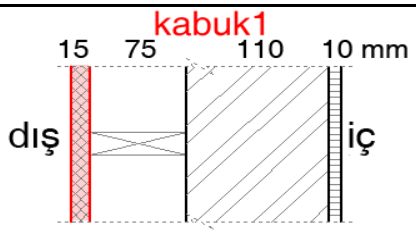
Çizelge 4.25: Senaryo-1g için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-1g	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	65,5%	27,6%	6,7%
saat	5749,2	2424,3	591,9
gün	239,5	101	24,6

9.Senaryo-2:

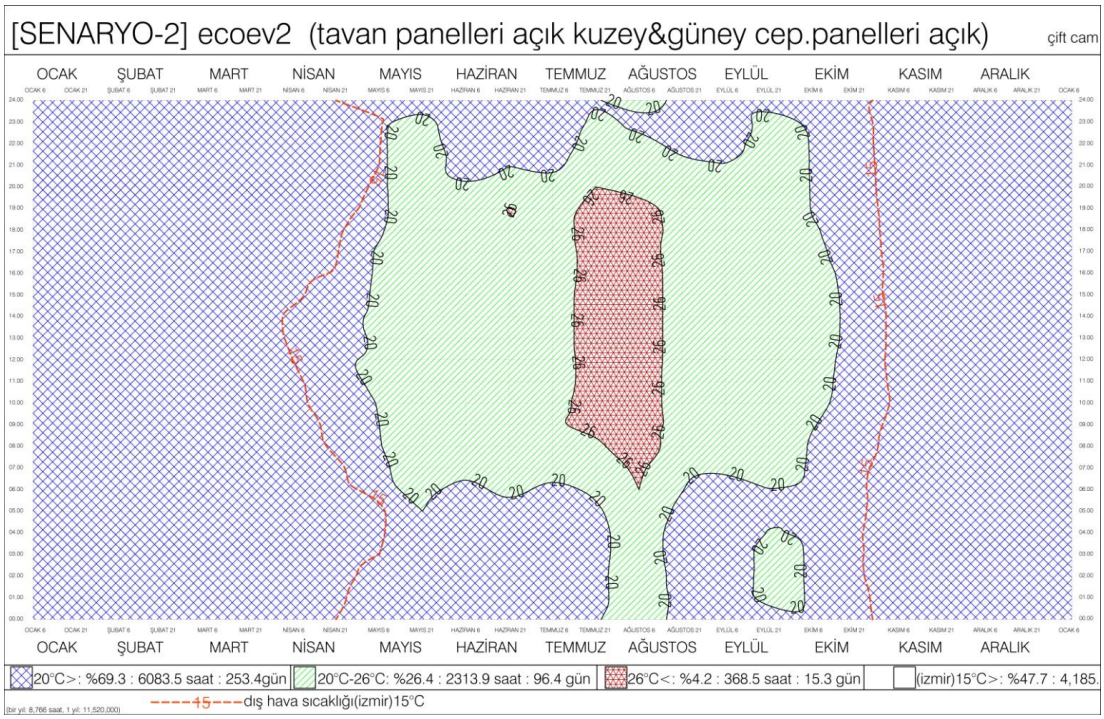
Senaryo 2 için açıklama Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26: Senaryo-2'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-2
tav.pan. açık	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe panelleri açık	güney ceph. açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. açıklığı	17.5 m²
	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-2, cephe açıklığında çift cam kullanılan alternatifler için temel öneridir. Senaryo-1 ile cephede kullanılan cam katmanlaşması haricinde aynı özellikleri taşır. Kuzeyde ve güneyde cephe panelleri ile tavan panelleri açık konumdadır. İç mekan ile dış mekan arasındaki ısı geçişlerindeki rolü daha önceki bölümlerde belirtilmiş olan cam yüzeylerin ısıl performansa etkilerini incelemek amacıyla çift cam tabakasına sahip alternatifler üretilmiştir.

Senaryo-2'nin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan farklı alternatifler, cephede çift cam kullanımının etkisini göstermekle birlikte Senaryo-1'den oluşturulan alternatiflerle karşılaştırıldıklarında cam katmanlaşmasından kaynaklanan farklar ortaya çıkmıştır.

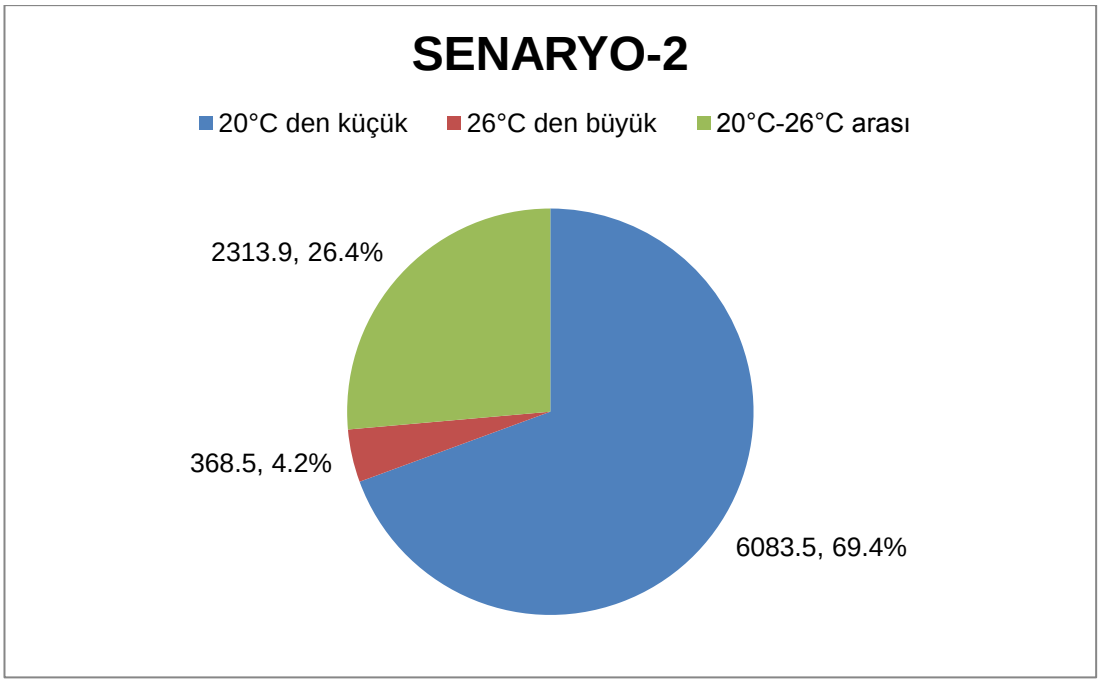


Şekil 4.31: Senaryo-2 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-2'nin iç hava sıcaklığı değişimi incelendiğinde. kış aylarında iç mekanda görülen sıcaklıklar saydam yüzeyleri tek camlı temel öneri olan Senaryo-1 ile karşılaştırıldığında daha yüksek çıkmaktadır. İç mekan sıcaklıklarında gün içinde büyük değişimlerin ortaya çıkmaması ve Senaryo-1'e oranla kış döneminde daha sıcak bir iç ortam sağlaması cephe açıklıklarında kullanılan çift cam seçiminin ortaya koyduğu farklar olarak algılanmaktadır. Nisan ve Ekim dönemlerinde sıcaklıklar 20°C'yi aşmasa da 17°C, 18°C dolaylarında konfor aralığına daha yakın sıcaklıklar da görülmektedir.

Kış döneminde olduğu gibi yaz döneminde de çift cam kullanımından kaynaklanan farklar Senaryo-1 ile yapılan karşılaştırmalarda daha düşük iç mekan sıcaklıkları olarak gözlemlenmektedir.

Senaryo-1'de yıllık olarak görülen en düşük sıcaklık değeri 6°C iken, Senaryo-2 için en düşük değer 8°C'dir. Senaryo-2'nin enerji simülasyonuna ilişkin yıllık eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A9'da verilmiştir.



Şekil 4.32: Senaryo-2 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

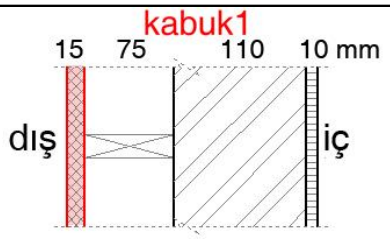
Çizelge 4.27: Senaryo-2 için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-2		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	69.3%	26.4%	4.2%
saat	6083.5	2313.9	368.5
gün	253.4	96.4	15.3

10.Senaryo-2a:

Senaryo 2a için açıklama Çizelge 4.28'de verilmiştir.

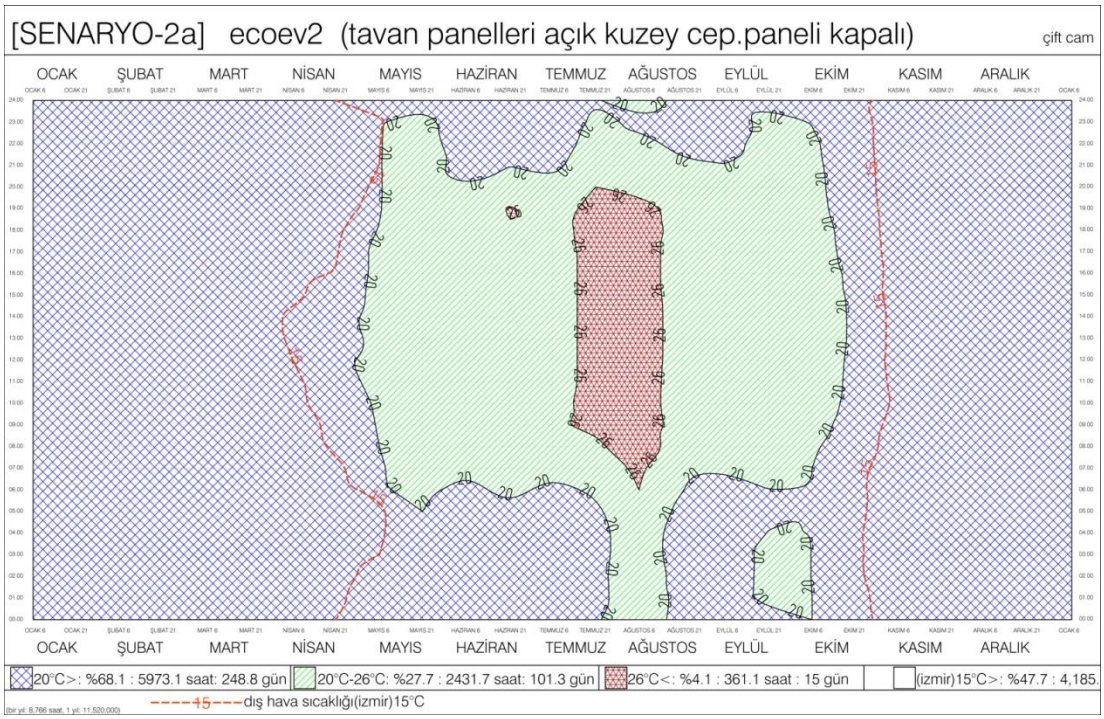
Çizelge 4.28: Senaryo-2a'ya ait parametre değerleri.

		SENARYO-2a
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
kuzey	güney ceph. Açıklığı	14 m²
cep.pan.	kuzey ceph. Açıklığı	xxx
kapalı	toplam ceph. açıklığı	14 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

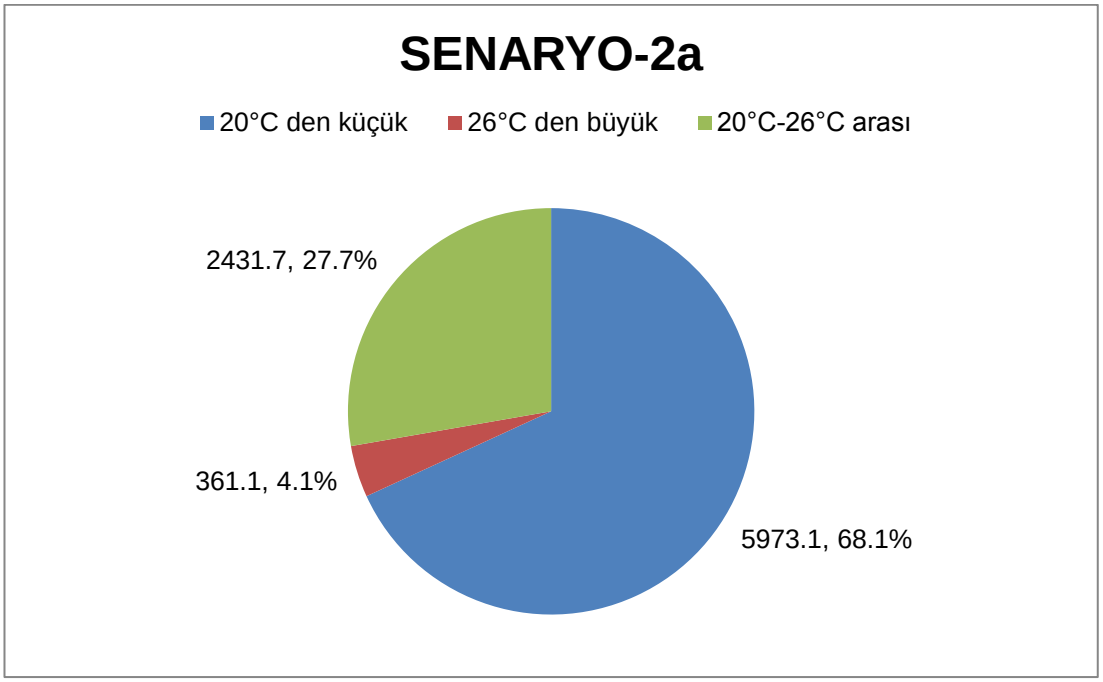
Senaryo-2'nin kuzey cephe panellerinin kapatılması ile oluşturulan bir alternatif olan Senaryo-2a cephe açıklığı oranının etkisini incelemek için oluşturulmuştur. Tavan panelleri açık konumda bulunduğu için geniş iç hacme ve yüksek tavana sahiptir. Senaryo-1a'nın cephe açıklıklarında çift cam kullanılan biçimi olması dolayısı ile Senaryo-1 ile arada oluşan farklar bütünüyle cam yüzey etkisini göstermektedir.

Senaryo-2a'nın iç hava sıcaklığı değişimi incelendiğinde, yıllık sıcaklık aralığı 10°C ile 27,7°C arasında gözlemlenmektedir. Senaryo-2a, aynı önerinin tek camlı alternatifi Senaryo-1a ve çift camlı alternatiflerin temel önerisi Senaryo-2 ile karşılaştırıldığında kış döneminde daha etkili bir performans sergilediği iç mekan sıcaklık değerlerindeki artışlardan ortaya çıkmaktadır. Tek camlı yüzey ile karşılaştırıldığında çift camlı önerilerde gün içindeki sıcaklık farkının tek camlı önerilere göre daha az değişime uğradığı da gözlemlenmektedir.

Senaryo-2a ısıl konfor sıcaklığı aralığının sağlandığı dönem olarak da Senaryo-1a'dan daha uzun dönemi kapsamaktadır. Senaryo-1a'da ısıl konfor dönemi yıllık %26,4 oranla 96,6 gün olarak tespit edilir iken, Senaryo-2a'da yıllık %27,7'lik oranla 101,3 güne yükselmiştir. Senaryo-2a'nın enerji simülasyonuna ilişkin yıllık eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A10'da verilmiştir.



Şekil 4.33: Senaryo-2a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.34: Senaryo-2a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

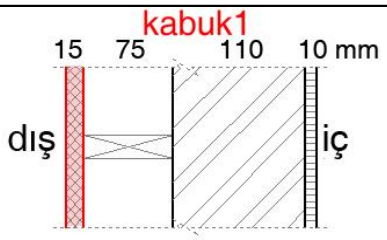
Çizelge 4.29: Senaryo-2a için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2a	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	68,1%	27,7%	4,1%
saat	5973,1	2431,7	361,1
gün	248,8	101,3	15

11.Senaryo-2b:

Senaryo 2b için açıklama Çizelge 4. 30'da verilmiştir.

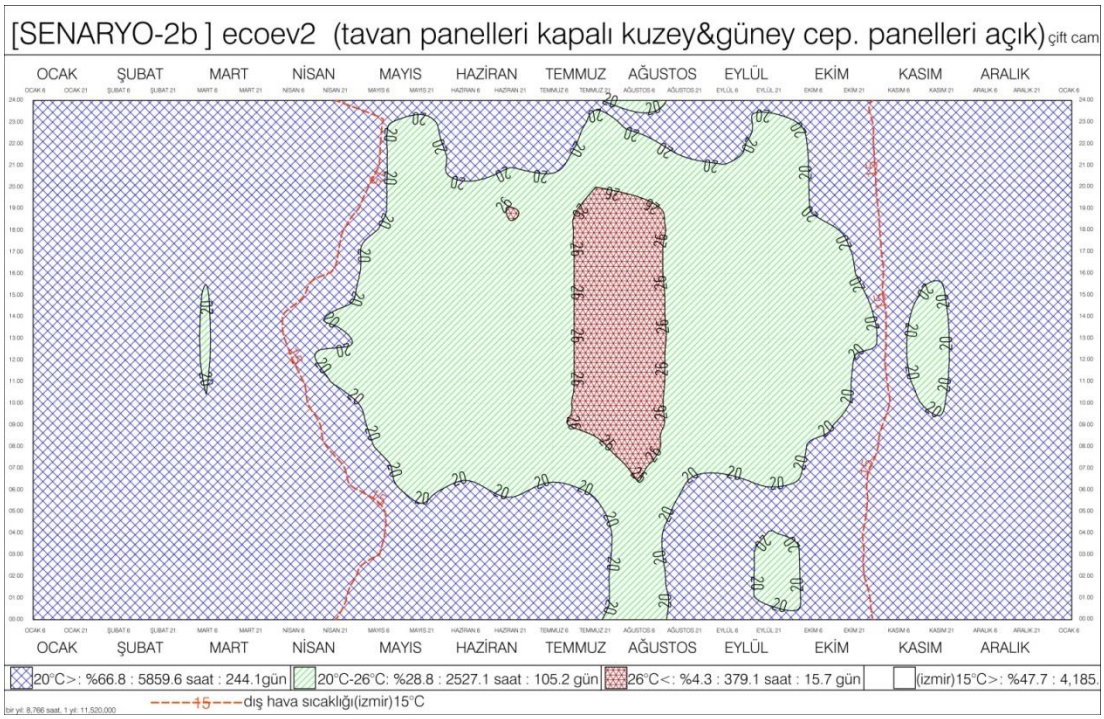
Çizelge 4.30: Senaryo-2b'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-2b
tav.pan.	hacim	(kçk.hcm.) 190 m³
kapalı	tavan yüksekliği	(alçk.tvn.) 3m
cephe	güney ceph. açıklığı	14 m²
panelleri	kuzey ceph. açıklığı	17.5 m²
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

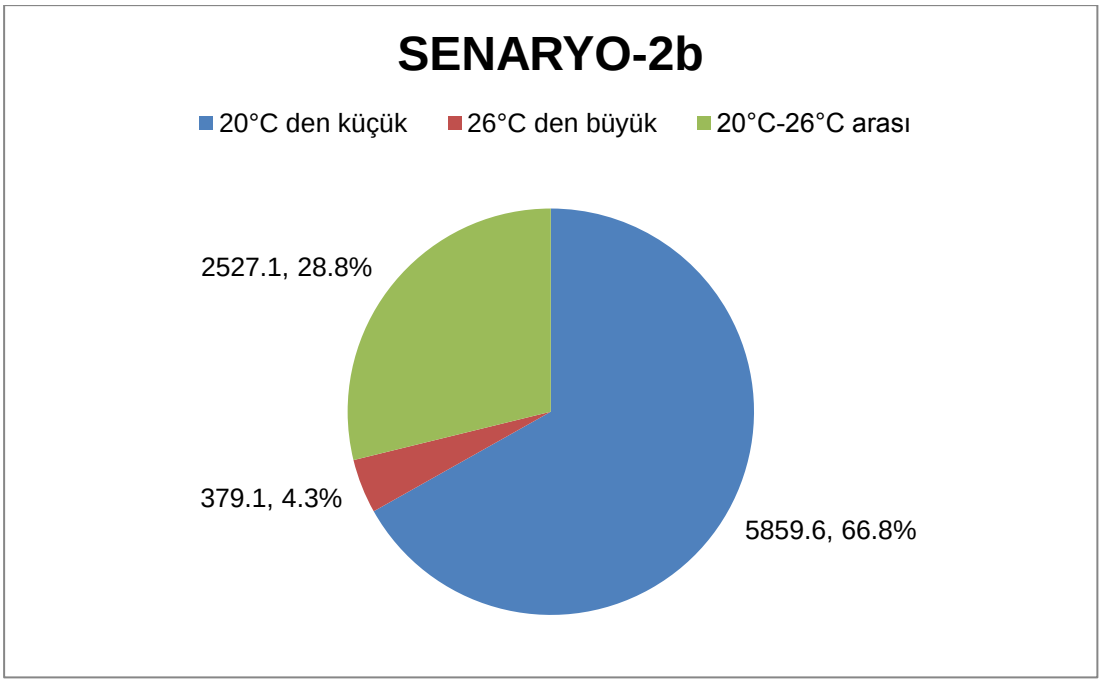
Senaryo-2byalıtımlı tavan panellerinin kapatıldığı ve cephe panellerinin açık konumda bulunduğu bir alternatiftir. Senaryo-2b tavan yüksekliği ve hacim miktarının etkisini gözlemlemek için oluşturulan senaryoların cephelerde çift cam tabakası kullanılmış olan alternatifidir, Senaryo-1b ise cephede tek cam kullanılmış olanıdır. Senaryo-2b'ye ilişkin diğer parametreler Şekil 4.30'da gösterilmiştir.

Senaryo-2b'nin enerji simülasyonundan elde edilen iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde hacim küçülmesinin ve tavan yüksekliğindeki düşüşün kış döneminde

ısıl konfor açısından yararlı olduğu anlaşılmaktadır. Isıl konforun elde edildiği dönem Nisan ayından Ekim ayı sonlarına kadar görülse de arada sıcaklığın 26°C'yi aştığı dönemler de bulunmaktadır. Bununla birlikte Mart ayı başlarında ve Kasım ayı içerisinde de ısıl konfor sıcaklığının sağlandığı dönemler de vardır. Senaryo-1b'nin enerji simülasyonuna ait eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A11'de verilmiştir.



Şekil 4.35: Senaryo-2b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.36: Senaryo-2b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

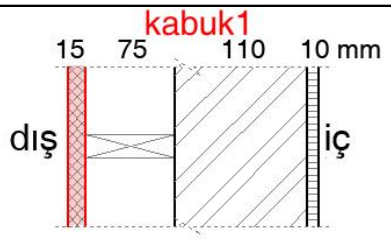
Çizelge 4.31: Senaryo-2b için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2b	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	66,8%	28,8%	4,3%
saat	5859,6	2527,1	379,1
gün	244,1	105,2	15,7

12.Senaryo-2c:

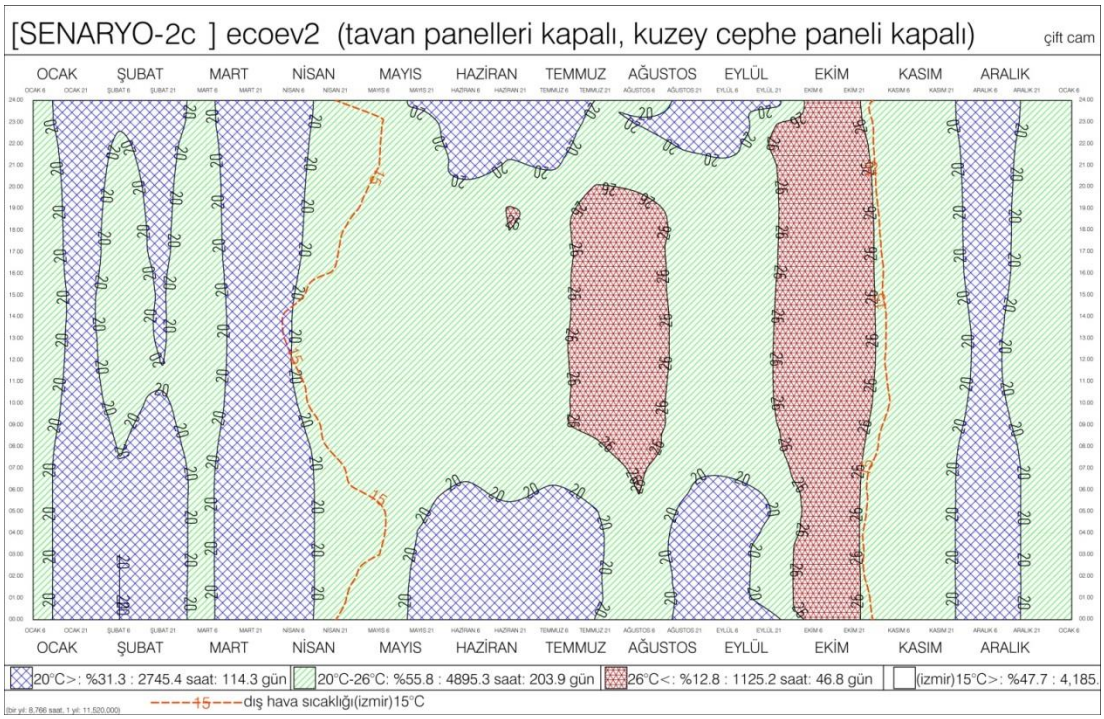
Senaryo 2c için açıklama Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.32: Senaryo-2c'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-2c
tav.pan.	hacim	(kçk.hcm.) 190 m³
kapalı	tavan yüksekliği	(alçk.tvn.) 3m
kuzey	güney ceph. açıklığı	14 m²
cep.pan.	kuzey ceph. açıklığı	xxx
kapalı	toplam ceph. açıklığı	14 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-2c kış dönemi için hazırlanmış cephe açıklıklarında çift cam tabakası kullanılan bir alternatiftir. Kış dönemi düzenlemeleri olarak yalıtımlı tavan panelleri ve kuzey cephe panelleri kapalı konumdadır, böylece içerideki ısıyı korumak için daha az cephe açıklığına ve iç hacim miktarına sahip olunmuştur.

Konut kullanıcısının kontrolünde değiştirilebilen her iki parametrede kış dönemi karakterine uyum sağlamak için kullanılmıştır. Cephelerdeki saydam yüzey oranını azaltarak ısı kaçışlarını önlemek ve soğuk dönem karakterine uygun olarak daha küçük kompakt bir hacim elde etmek amaçlanmıştır.

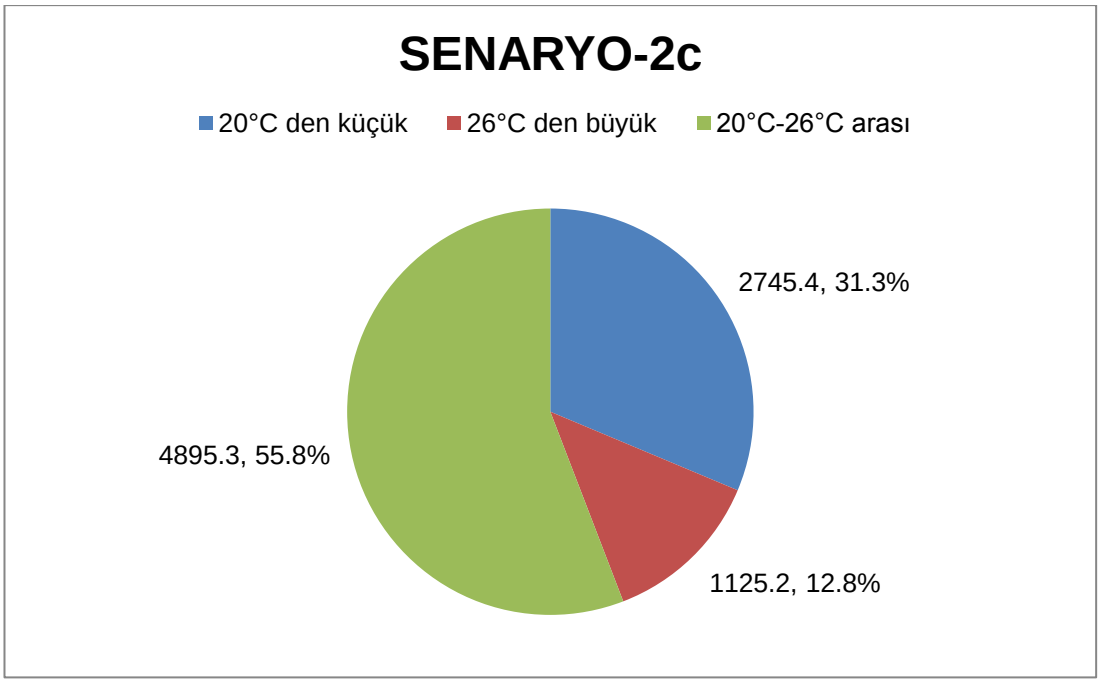


Şekil 4.37: Senaryo-2c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-2c, enerji simülasyonu yapılan 17 senaryo içinde en yüksek sıcaklık değerlerinin elde edildiği alternatiftir. Bunun nedeni cephedeki saydam yüzeylerde çift cam katmanının kullanılması ile birlikte, kullanıcı kontrolünde dönemsel olarak değiştirilebilen mekana ilişkin tasarım parametrelerinin ikisinin de mekanda ısıyı korumak ve ısı kaçışlarını azaltmak için düzenlenmiş olmasıdır.

Senaryo-2c ısıl konfor sıcaklık aralıklarını en uzun süre sağlayan alternatiftir. Yılın %55.8'lik bölümüyle 203.9 gün, sıcaklık değerleri 20°C ile 26°C arasında bulunmaktadır. Bununla birlikte Senaryo-2c bütün senaryolar arasında 26°C'yi aşan sıcaklıkların görüldüğü dönem olarak yılın %12.8'i ile en büyük 2. Değere sahiptir. Senaryo-2c, ısınma gereksinen dönem için iyi bir performans sergilese de yaz dönemi için uygun bir alternatif olmadığını göstermiştir.

Senaryo-2c'nin enerji simülasyonuna ait yıllık eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A12'de verilmiştir.



Şekil 4.38: Senaryo- için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

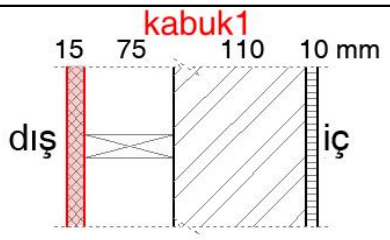
Çizelge 4.33: Senaryo-2c için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2c	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	31,3%	55,8%	12,8%
saat	2745,4	4895,3	1125,2
gün	114,3	203,9	46,8

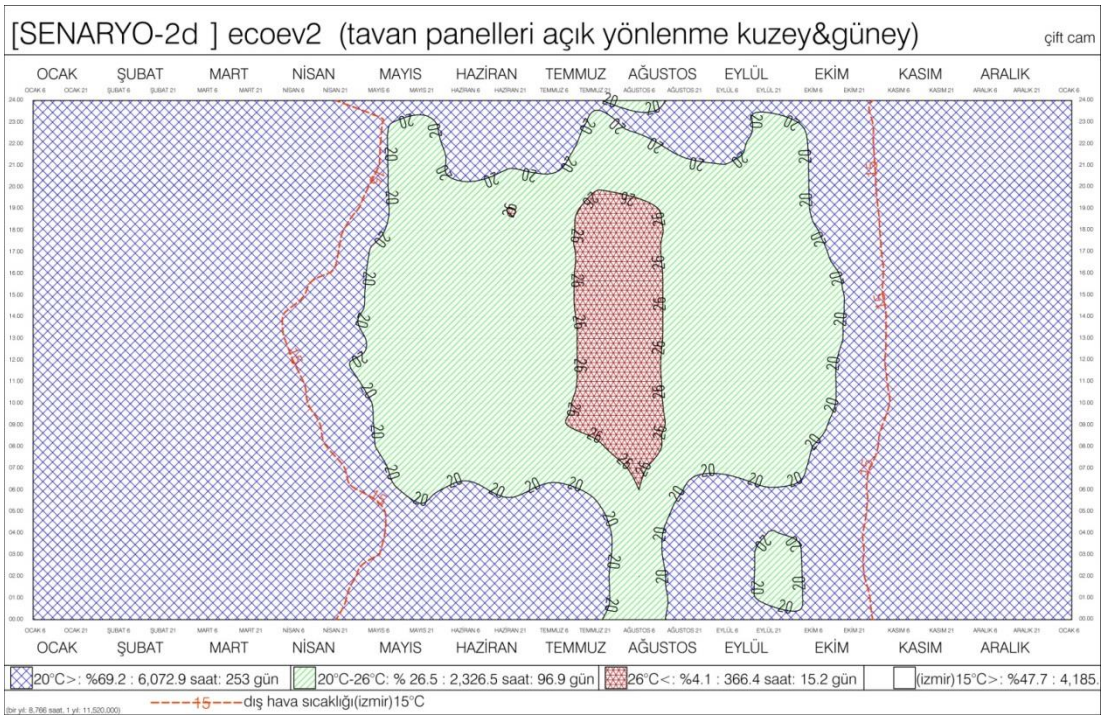
13.Senaryo-2d:

Senaryo-2d için açıklama Çizelge 4.34'te gösterilmiştir

Çizelge 4.34: Senaryo-2d'ye ait parametre değerleri.

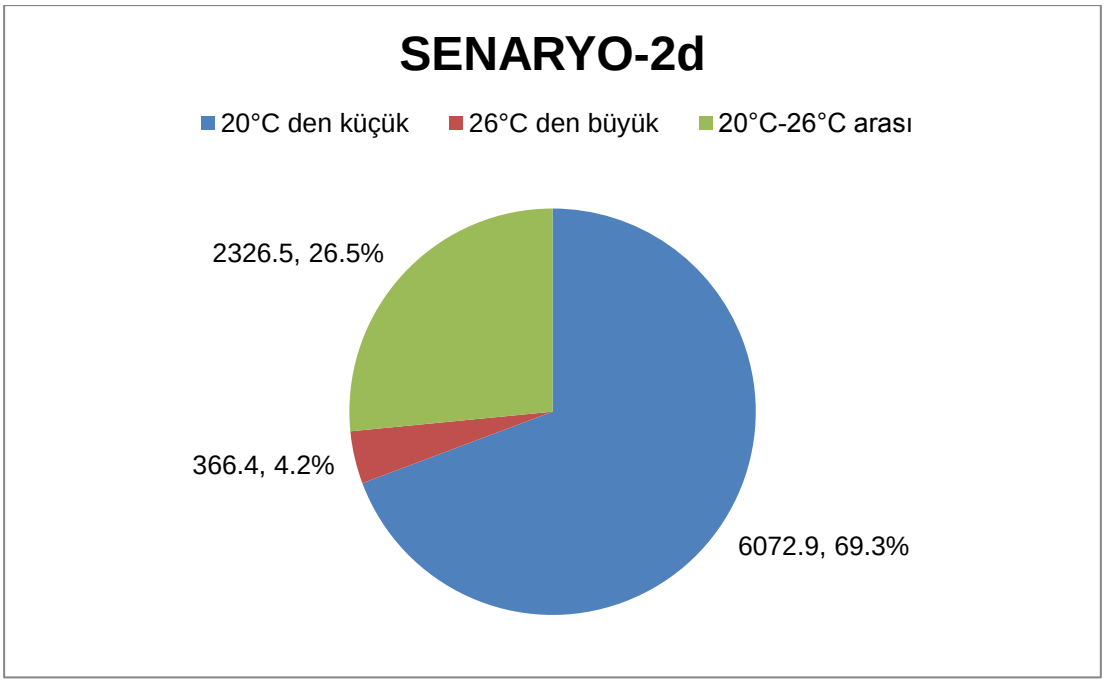
		SENARYO-2d
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe	güney ceph. Açıklığı	14 m²
panelleri	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	**KUZEY-GÜNEY ekseni**
	havalandırma	sch-1

Senaryo-2d, temel önerinin batıya yönlendirilip yapı kütlesinin kuzey güney aksında uzandığı yönlenme faktörünün etkisinin araştırmak için oluşturulmuş, saydam yüzeyleri çift camlı bir olan senaryodur. Senaryo-2d'ye ilişkin parametreler Şekil 4.34'te gösterilmiştir. Senaryo-2d, Senaryo-1d'nin saydam yüzeylerde çift cam tabakası kullanılan alternatifidir, böylelikle yönlenme seçeneği içinde saydam yüzey faktörünü görmek düşünülmüştür.



Şekil 4.39: Senaryo-2d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-2d'de, iç hava sıcaklığı değişimi incelendiğinde. saydam yüzeylerde kullanılan çift cam tabakasının etkisinden dolayı senaryo-2d'de tek cam kullanılan Senaryo-1d'ye göre sıcaklıkların dağılımının daha dengeli olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle Senaryo-1d'de %26 oranla 95 gün ısıl konfor sıcaklıklarının sağlandığı dönem görülürken Senaryo-2d'de bu oran %26,5'e yükselerek 96,9 gün olarak görülmüştür. Senaryo-2d'nin enerji simülasyonuna ilişkin iç hava sıcaklıkları eşdeğer sıcaklık grafiği EK-A13'te verilmiştir.



Şekil 4.40: Senaryo-2d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

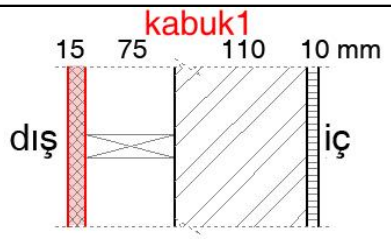
Çizelge 4.35: Senaryo-2d için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2d	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	69,2%	26,5%	4,1%
saat	6072,9	2326,5	366,4
gün	253	96,9	15,2

14.Senaryo-2e:

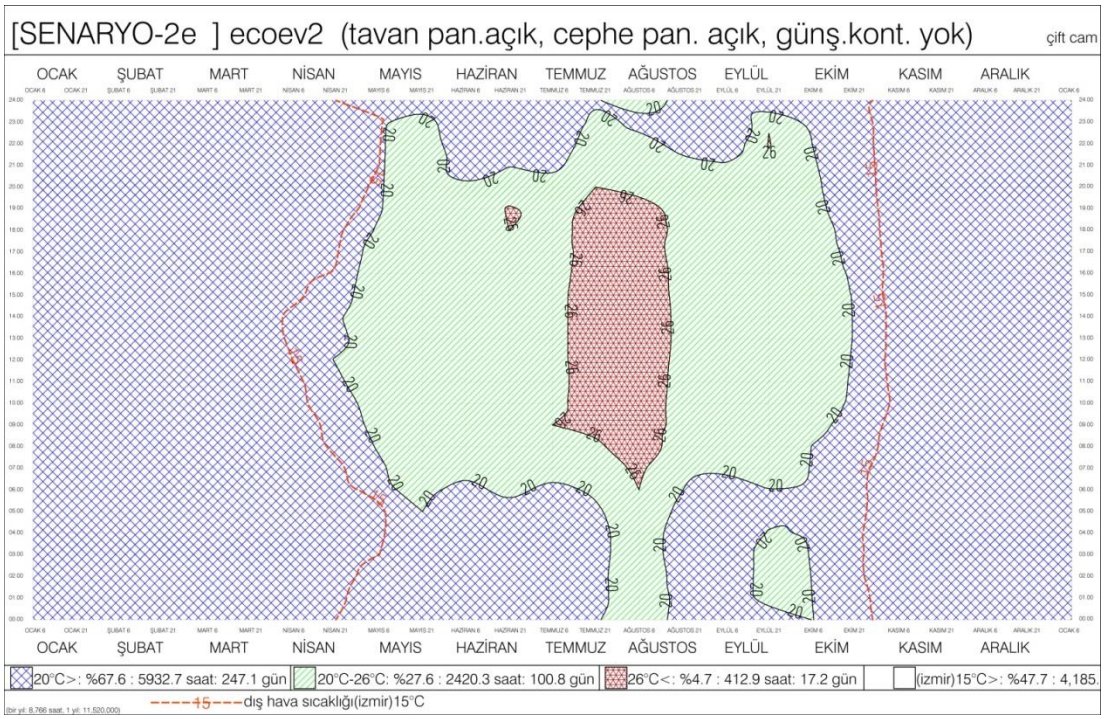
Senaryo-2e için açıklama Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36: Senaryo-2e'ye ait parametre değerleri.

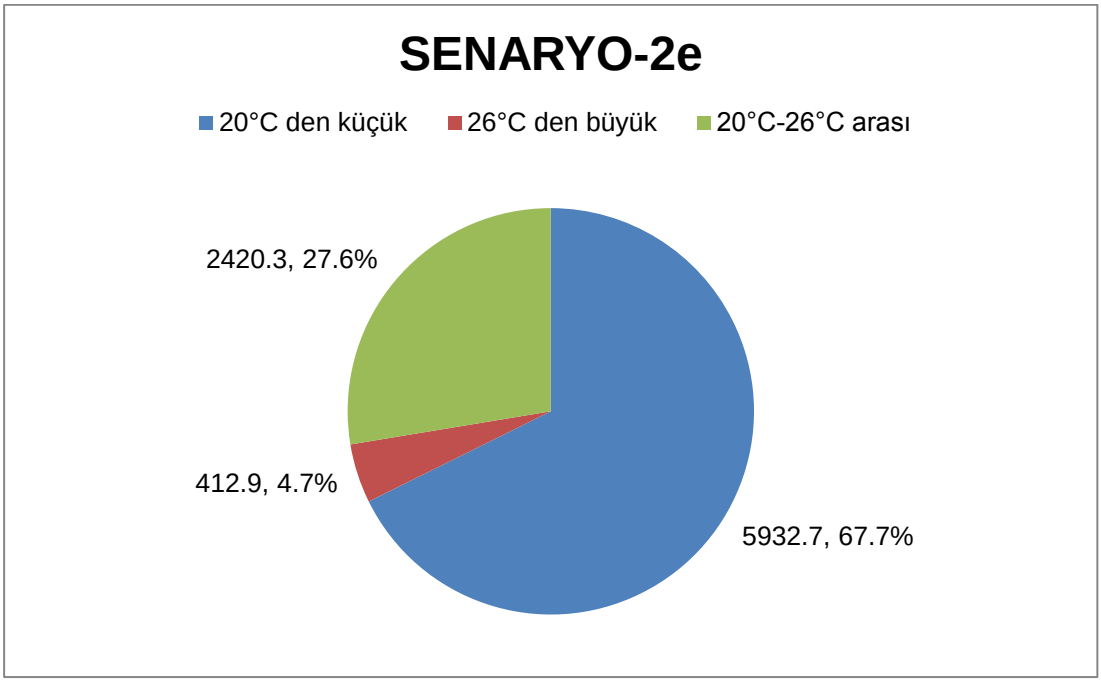
		SENARYO-2e
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe	güney ceph. Açıklığı	14 m²
panelleri	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	YOK
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-2e, güneş kontrol elemanları olarak yan panellerin ve güney cephe panellerinin kaldırıldığı, saydam yüzeylerde çift cam kullanılan bir alternatiftir. Senaryo-1e'nin saydam yüzeyleri çift camlı hali olan Senaryo-2e, güneş kontrol elemanlarının iç mekan ısıl performansına etkilerini incelemek için oluşturulmuş bir senaryodur. Kullanıcı kontrolünde olan tavan panelleri ve cephe panelleri açık konumda bulunan ve güneş kontrolü hariç diğer özellikleri Senaryo-2 ile aynı olan Senaryo-2e'ye ilişkin parametreler Çizelge 4.36'daki gibidir.

Senaryo-2e'nin iç hava sıcaklığı değişimine bakıldığında yaz döneminde sıcaklık artışları dikkat çekse de, Senaryo-1e'ye oranla bu artış daha azdır. Güneş kontrol elemanlarının kaldırılmasından dolayı gündüz saatlerinde sıcaklık artışı daha fazla görülmektedir. Senaryo-2e'nin enerji simülasyonuna ait eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A14'te verilmiştir.



Şekil 4.41: Senaryo-2e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.42: Senaryo-2e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

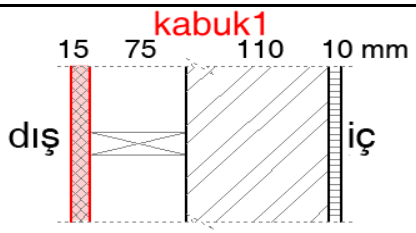
Çizelge 4.37: Senaryo-2e için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2e	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	67,6%	27,6%	4,7%
saat	5932,7	2420,3	412,9
gün	247,1	100,8	17,2

15.Senaryo-2h:

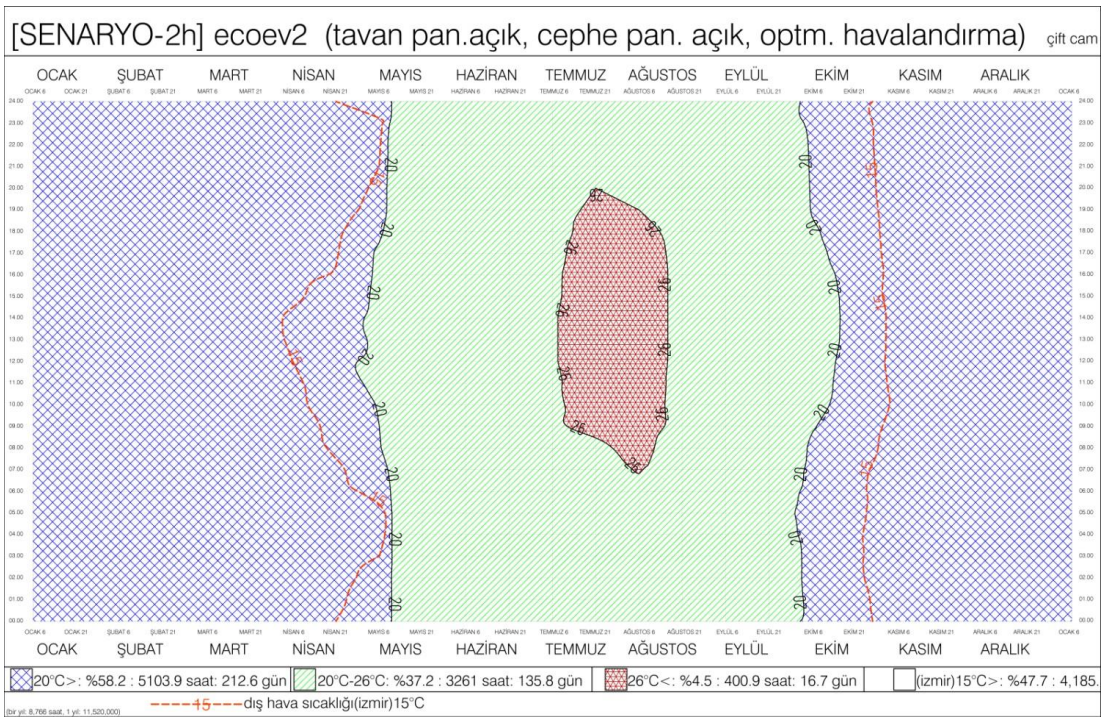
Senaryo 2h için açıklama Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38: Senaryo-2h'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-2h
tav.pan. açık	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe panelleri açık	güney ceph. Açıklığı	14 m²
	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-2

Senaryo-2h'yi oluşturma nedeni, konut önerisinin ısıl performansının değerlendirildiği enerji simülasyonlarında, doğal havalandırmayı düzenlemek için yeni bir zamanlama programının oluşturulması ihtiyacının doğmasıdır. Sıcak mevsim dönemlerinde serinletme için kullanılan doğal havalandırma gece saatlerinde fazla oranda kullanıldığında mekan soğuyarak iç mekan sıcaklığı konfor bölgesinin altına düşmektedir. Yaz gecelerinde iç mekân sıcaklığını konfor aralığı değerlerinin altına düşürmeden serinletme yapabilmek için havalandırma düzeninde yeni bir zamanlama

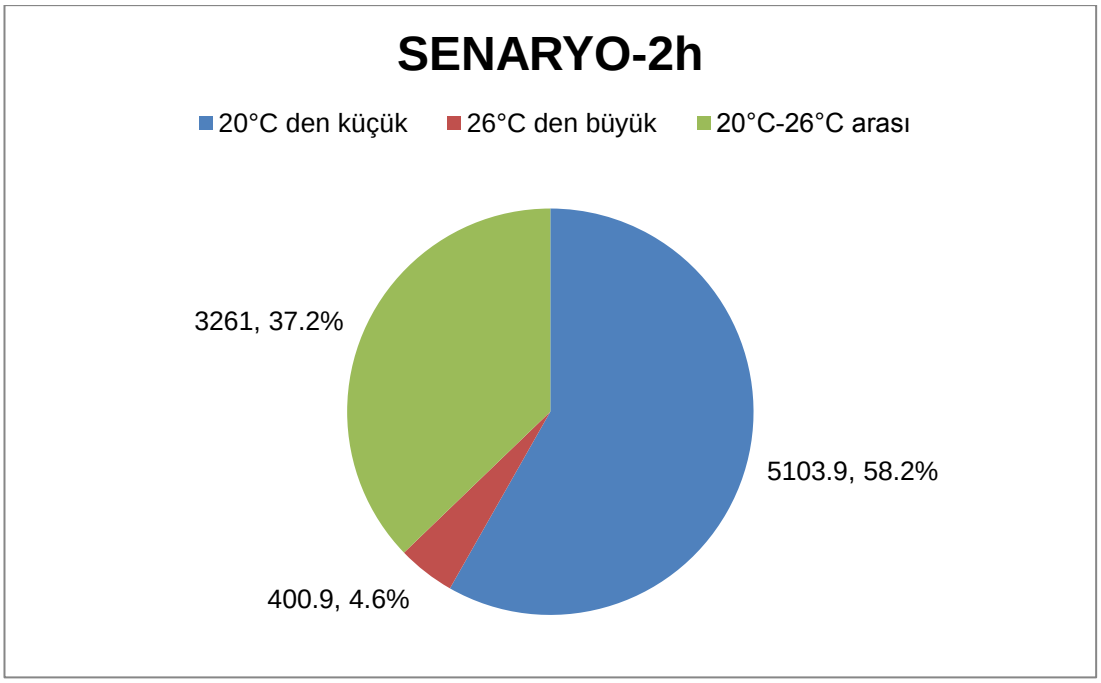
programı (sch 2) oluşturulmuştur. Sch-2'nin etkinliğini araştırmak için Senaryo-2h hazırlanmış ve enerji simülasyonları yapılmıştır.



Şekil 4.43: Senaryo-2h için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-2h'nin iç hava sıcaklığı değişimi irdelendiğinde iç hava sıcaklığı konfor aralığı döneminin daha uzun süre sağlanabildiği görülmektedir.

Senayo-2h'de Mayıs' ın ilk haftasında görülmeye başlanan ısıl konfor sıcaklık aralığı dönemi Ekim'in ikinci haftasına kadar devam ederken, temmuz ayı ile ağustosun ilk yarısında gündüzleri kapsayan sıcaklıkların 26°C sınırını aştıkları bir dönem gözlenmiştir. Bu dönemde sıcaklıklar 27°C'ye kadar yükselmektedirler. Senaryo-2h Mayıs ile Eylül arasındaki dönemde ısıl konfor sıcaklık aralıklarının en uzun sağlandığı alternatiftir. Senaryo-2h'nin eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A14'verilmiştir.



Şekil 4.44: Senaryo-2h için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

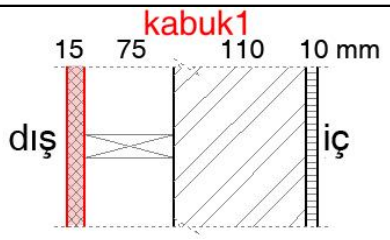
Çizelge 4.39: Senaryo-2h için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

	SENARYO-2h		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	58.2%	37.2%	4.5%
saat	5103.9	3261	400.9
gün	212.6	135.8	16.7

16.Senaryo-2i:

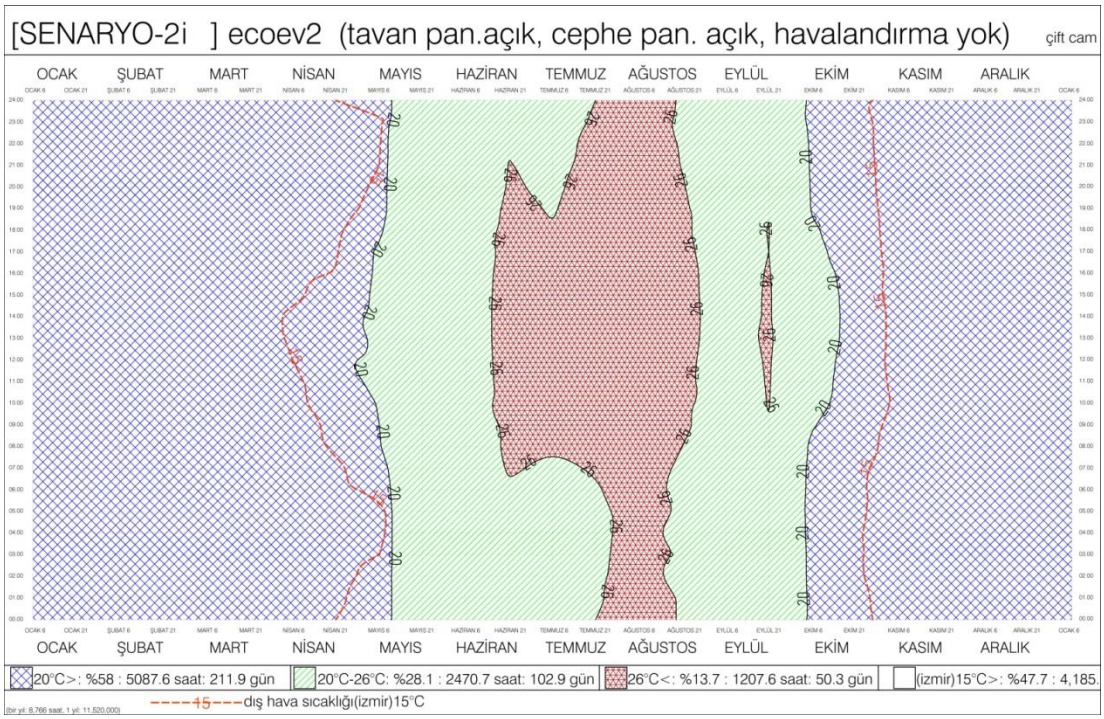
Senaryo 2i için açıklama Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

Çizelge 4.40: Senaryo-2i'ye ait parametre değerleri.

		SENARYO-2i
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe	güney ceph. Açıklığı	14 m²
panelleri	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	YOK

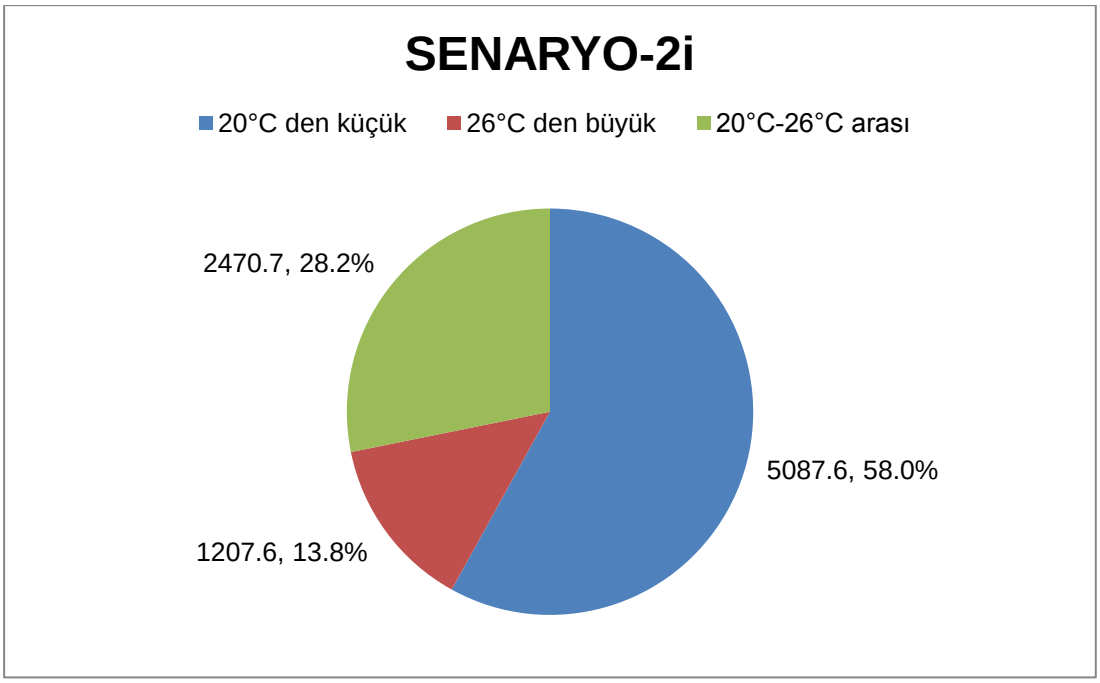
Konut önerisinin ısıl performansını değerlendirmek için yapılan enerji simülasyonlarında doğal havalandırma kullanılmıştır. Sıcak iklim dönemlerinde serinletme için kullanılan havalandırma faktörünün etkisini araştırmak için doğal havalandırma kullanılmayan bir alternatif olarak Senaryo-2i hazırlanmıştır. Doğal havalandırma kullanılan Senaryo-2 ile, doğal havalandırma kullanılmayan Senaryo-2i karşılaştırıldığı zaman havalandırma faktöründen kaynaklanan farklar ortaya çıkacaktır. Söz konusu farklar aracılığıyla sıcak nemli iklim bölgelerinde, sıcak dönemlerde konfor sağlayıcı bir araç olarak kullanılan doğal havalandırmanın etkisini gözlemlemek istenmiştir.

Senaryo-2i'nin iç hava sıcaklığı değişimine bakıldığında sıcaklıkların yılın en sıcak dönemine doğru düzenli bir artış ve en sıcak dönemden sonra da düzenli bir azalış gösterdiği görülür.



Şekil 4.45: Senaryo-2i için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.

Senaryo-2i'nin iç hava sıcaklığı değişiminde diğer alternatiflerden belirgin biçimde farklılaşan nokta 26°C'yi aşan sıcaklık dönemindeki artıştır. 26°C'yi aşan sıcaklık dönemleri toplam olarak yılın %13,7'sinde, 50,3 gün görülmektedir. Bu oran enerji simülasyonu yapılan bütün alternatifler içinde görülen en yüksek değerdir. Senaryo-2i'nin enerji simülasyonuna ilişkin eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A16'da verilmiştir.



Şekil 4.46: Senaryo-2i için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

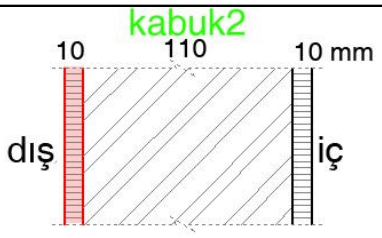
Çizelge 4.41: Senaryo-2i için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2i	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	58,0%	28,2%	13,8%
saat	5087,6	2470,7	1207,6
gün	211,9	102,9	50,3

17.Senaryo-2j:

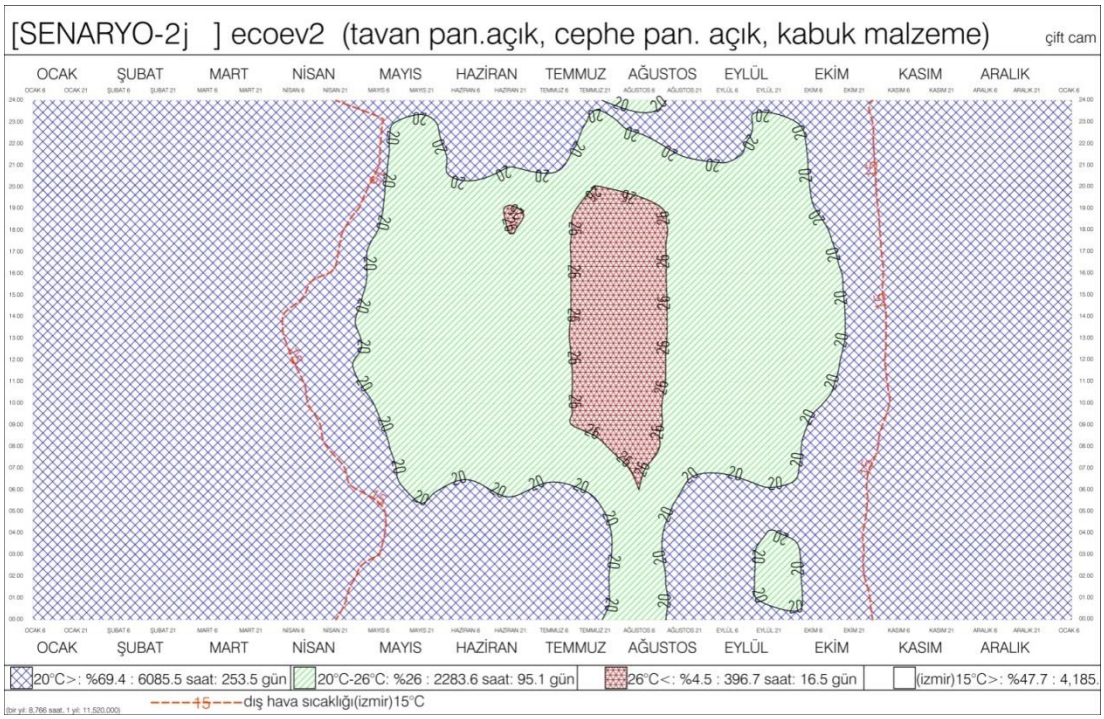
Senaryo 2j için açıklama Çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42: Senaryo-2j'ye ait parametre değerleri.

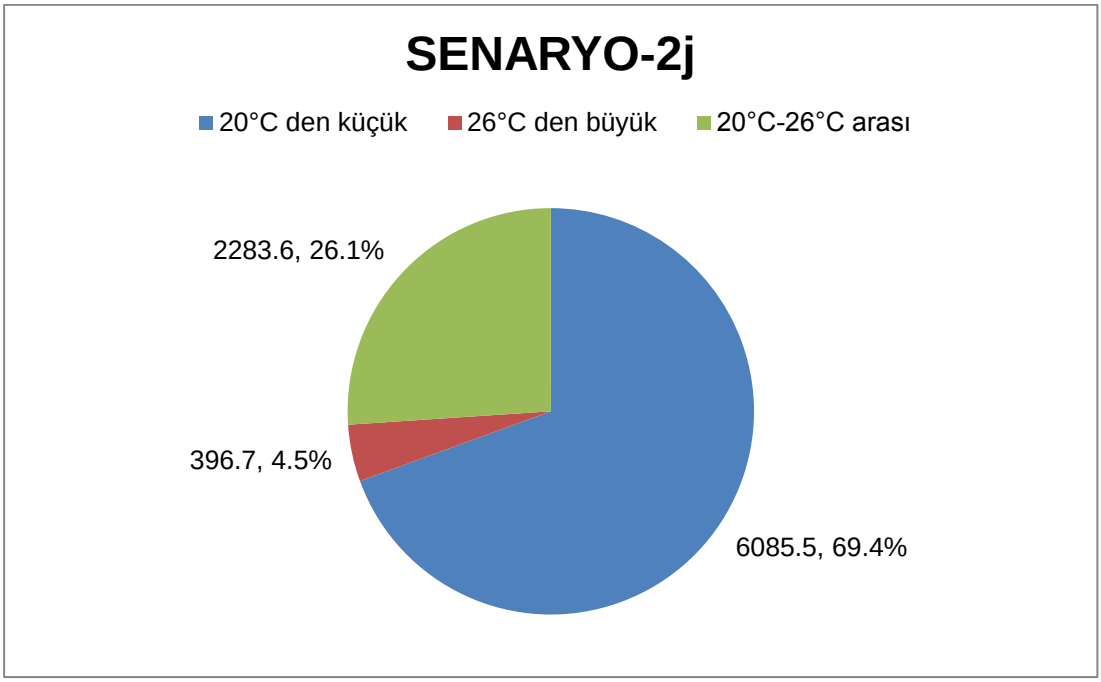
		SENARYO-2j
tav.pan.	hacim	(gnş.hcm.) 305.1 m³
açık	tavan yüksekliği	(yks.tvn.) 6m
cephe	güney ceph. Açıklığı	14 m²
panelleri	kuzey ceph. Açıklığı	17.5 m²
açık	toplam ceph. açıklığı	31.5 m²
	cam türü	6-30-6 mm çift cam
	kabuk yapısı	
	güneş kontrolü	var
	yönlenme	doğu-batı ekseni
	havalandırma	sch-1

Senaryo-2j, konut önerisinde duvar katmanlaşmasının iç mekanın ısıl performansı üzerindeki etkisini görmek için oluşturulmuş bir alternatif olup, sahip olduğu parametreler Çizelge 4.42'teki gibidir. Temel öneri olan Senaryo-2'de kullanılan 'kabuk-1' detayının yerine 'kabuk-2' detayının kullanılması ile hazırlanmıştır.

Senaryo-2j'nin ısıl performansına bakıldığında temel öneri olan Senaryo-2'ye göre kış dönemini daha düşük sıcaklıklarda, yaz dönemini ise daha yüksek sıcaklıklarda geçirdiği görülebilir. Referans öneri ile karşılaştırıldığında Senaryo-2j'de iç mekanda görülen yıllık sıcaklık aralığının artışı ve kış dönemindeki sıcaklıkların ısıl konfor aralığından uzaklaşma görülmektedir. Senaryo-1j'nin enerji simülasyonuna ilişkin eşdeğer iç hava sıcaklığı grafiği EK-A17'de verilmiştir.



Şekil 4.47: Senaryo-2j için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.48: Senaryo-2j için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

Çizelge 4.43: Senaryo-2j için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

		SENARYO-2j	
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	69,4%	26,0%	4,5%
saat	6085,5	2283,6	396,7
gün	253,5	95,1	16,5

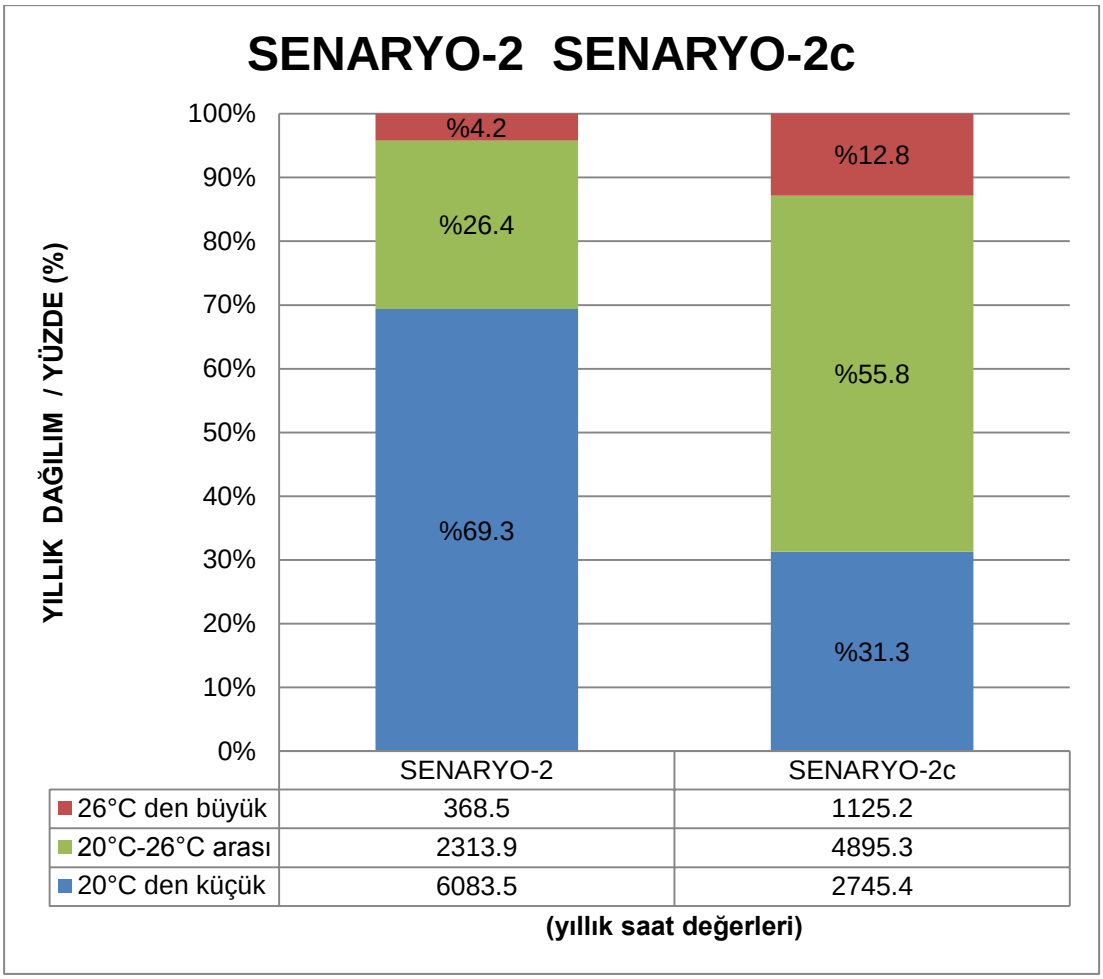
4.3.4 Konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi ile oluşturulan farklı senaryoların sağladığı yıllık iç hava sıcaklığı değişimleri açısından karşılaştırılması

Yapılan çalışma sonuçlarının irdelenmesi ve farklı senaryoların birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda iç hava sıcaklığı konfor değerleri aralıklarının sağlanmasında dolayısıyla mekânların gösterdiği ısıl performans düzeyinin farklılaşmasında en büyük etkenin

- Cephe açıklığı, hacim miktarının ve tavan yüksekliğinin değişmesi ve
- havalandırma düzenin değişmesi ile

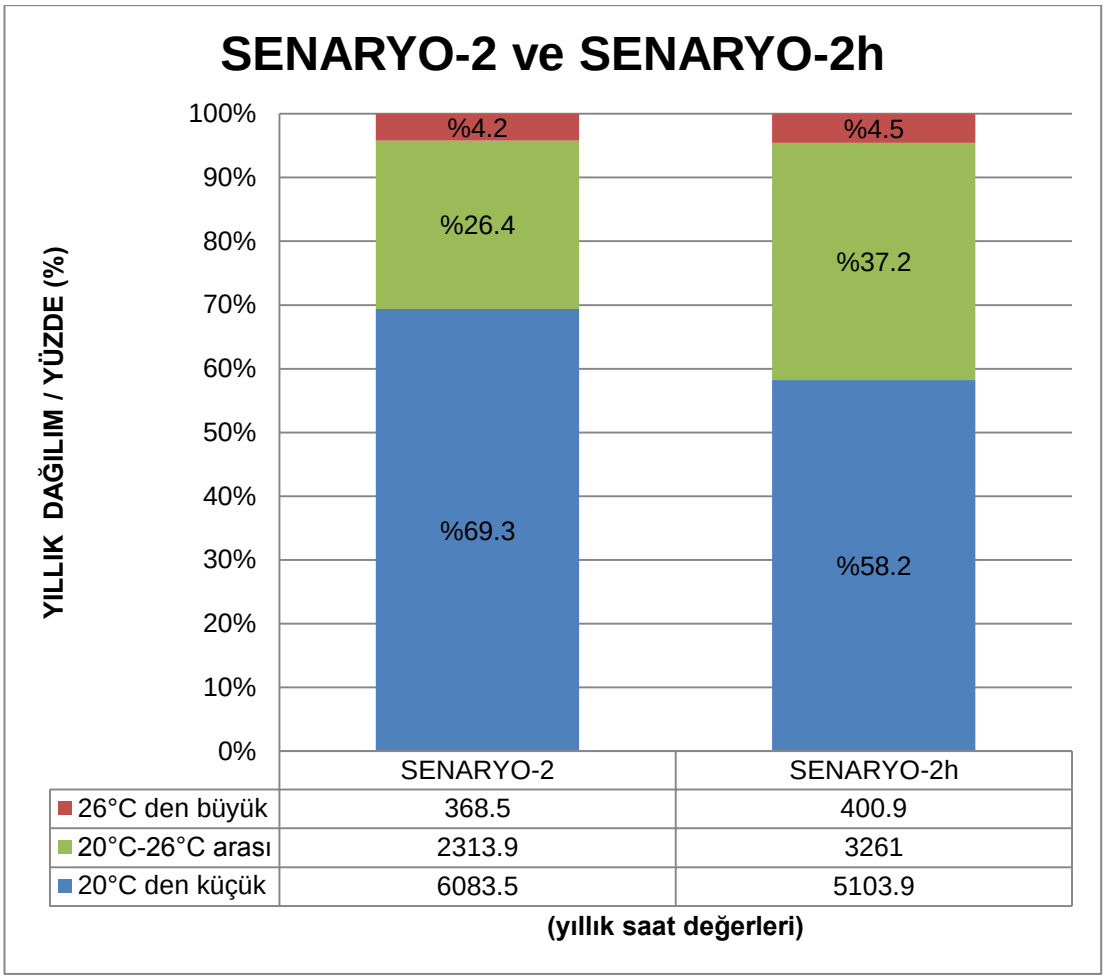
olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 4.49 cephe açıklığı ile hacim miktarı ve tavan yüksekliğinin etkisini irdeleyen Senaryo-2 ve Senaryo-2c karşılaştırma grafiğini vermektedir.



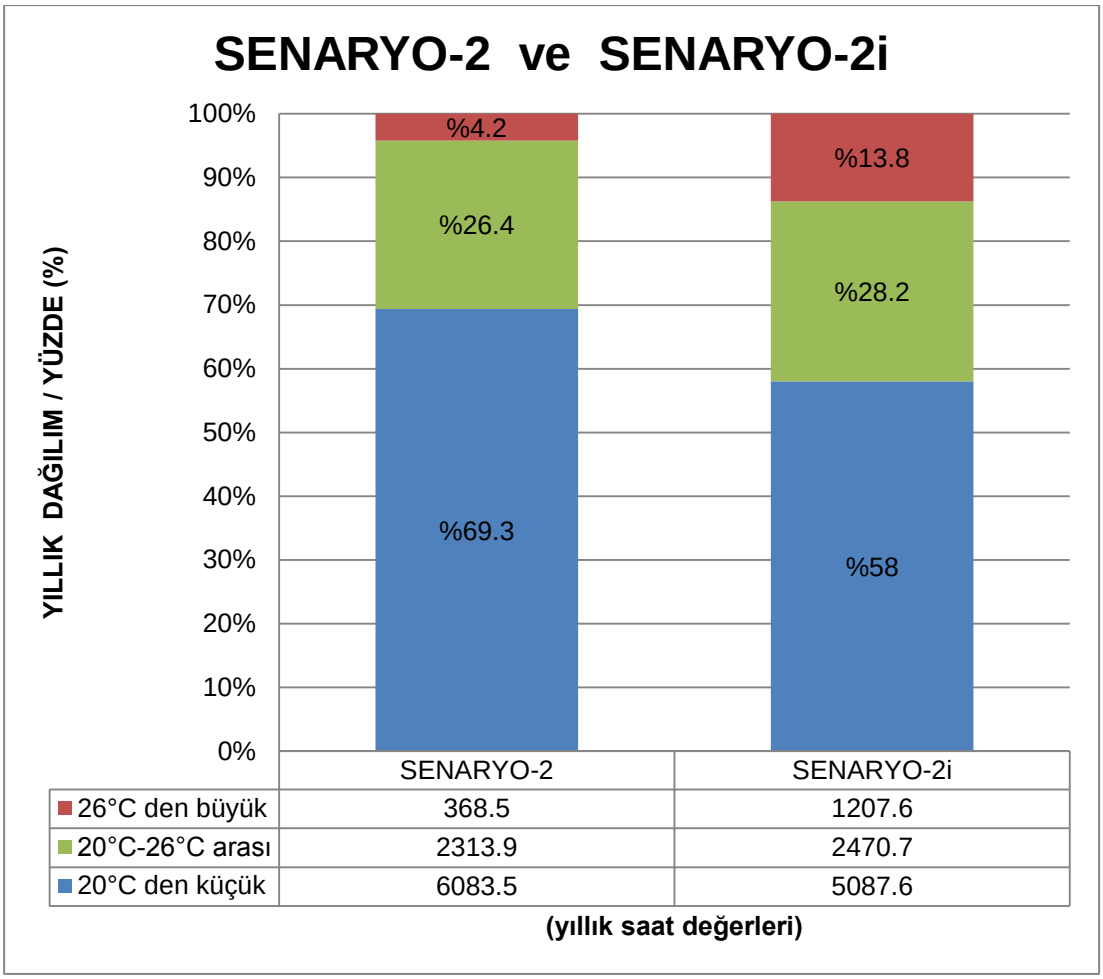
Şekil 4.49: Senaryo-2 ve Senaryo-2c karşılaştırma grafiği.

Cephe açıklığı oranının azaltılması, hacim miktarının küçültülmesi ve tavan yüksekliğinin azaltılması ile oluşturulan Senaryo-2c, temel öneri olan Senaryo-2 ile karşılaştırıldığında kullanıcı kontrolündeki iki parametre birlikte kullanıldığı için iki senaryonun arasında büyük farklar oluşmuştur. Isıtma gereksenen dönem için hazırlanan Senaryo-2c, ısıl konfor dönemini sağlamada ve ısıtma gereksenen dönemi azaltmada Senaryo-2'den daha etkili olmuştur. Senaryo-2'de yılın %26,4'ünde ısıl konfor sıcaklık aralığı sağlanırken, Senaryo-2c bu oranı %29,4 artırarak %55,8'e çıkarmıştır. Senaryo-2c ısıtma gereksenen dönemi de yılda %38 oranında azaltarak %31,3'e düşürülmesini sağlamıştır. Şekil 4.50 doğal havalandırma düzenlemesinin etkisini irdeleyen senaryo 2 ve 2h'ın karşılaştırmasını vermektedir.



Şekil 4.50: Senaryo-2 ve Senaryo-2h karşılaştırma grafiği.

Senaryo-2h ile Senaryo-2 karşılaştırıldığında sch-2'nin sch-1'den daha iyi performans sergilediği görülmektedir. Senaryo 2h (sch2 düzeni) da yazın gece döneminde sıcaklıkları 20°C'nin altına düşürmeyecek şekilde yeni bir havalandırma zamanlaması yapılmıştır. Bu nedenle havalandırmanın sch-1'e göre azaltıldığı sch-2 kullanılan Senaryo-2h'de 26°C'nin üzerine çıkan sıcaklıklarda %0,2 artış görülmüştür. Yaz döneminde gece saatlerinde görülen sıcaklıklar 20°C'nin üzerine çekildiği için ısıl konfor döneminde %11 artış görülmüştür. Şekil 4.51 (havalandırma kullanılmamasının etkisini irdelemek için Senaryo 2 ile senaryo 2i'nin karşılaştırmasını vermektedir.



Şekil 4.51: Senaryo-2 ve Senaryo-2i karşılaştırma grafiği.

Enerji simülasyonlarında kullanılan doğal havalandırmanın ısıl performans üzerine etkisinin değerlendirildiği Senaryo-2 ile Senaryo-2i karşılaştırmasına bakıldığında doğal havalandırmanın kullanıldığı Senaryo-2'de 26°C'den sıcak dönem %4,2 iken, kullanılmadığı Senaryo-2i'de %13,8'i bulmaktadır. Sıcak ve nemli iklim bölgelerinde konfor sağlayıcı etkisi kabul edilen doğal havalandırmanın, ısıl performans üzerindeki etkisi yapılan simülasyonlarda görülmüştür. Senaryo-2i'de, ısıtma gereksenen dönemdeki yıllık %11,3 oranında azalma görülmüştür.

4.3.4.1 Senaryoların Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar

Çalışmada geliştirilen 17 senaryo irdelendiğinde saydam yüzeylerinde çift cam kullanılan önerilerin tek cam kullanılanlara göre daha etkin olduğu görülmektedir. Isıtma gereksenen dönem için en etkin alternatif pasif yollarla yılın %55,8'inde iç hava sıcaklığının ısıl konfor açısından istenen sınır değerleri sağlayan tavan panellerinin ve kapalı olduğu Senaryo-2c olduğu görülmüştür. Isıtmanın istenmediği

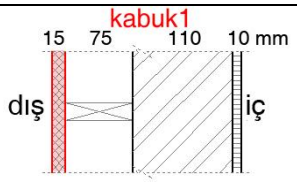
dönem için (yaz dönemi için) en etkili alternatifin uygun vantilasyonun sağlandığı Senaryo-2h olduğu gözlemlenmiştir. Bu iki senaryo yıl içinde birlikte kullanılırsa tasarlanan konut önerisi için en ısıl performans açısından en etkin çözümlere ulaşılabileceği görülmüştür.

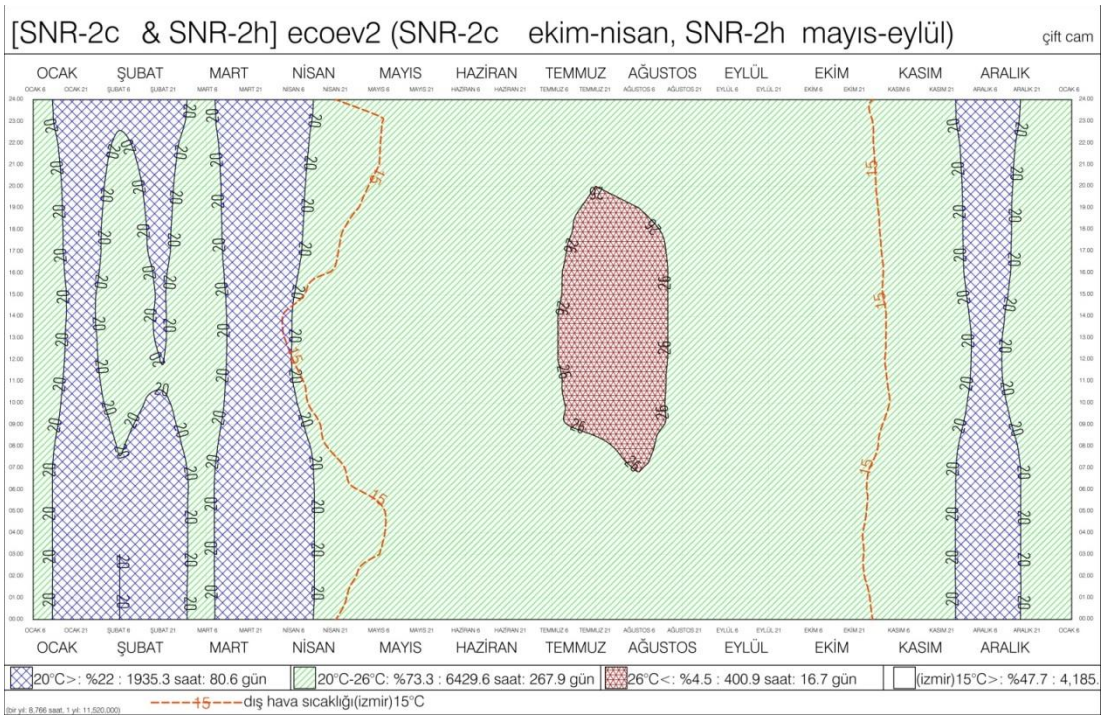
Şekil 4.52 tüm senaryolar için yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımını vermektedir.

Şekil 4.53 Senaryo 2c ve 2h'ın birlikte kullanılması durumunda yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları, iç hava sıcaklıklarının yüzdelik dağılımına ilişkin değerleri vermektedir.

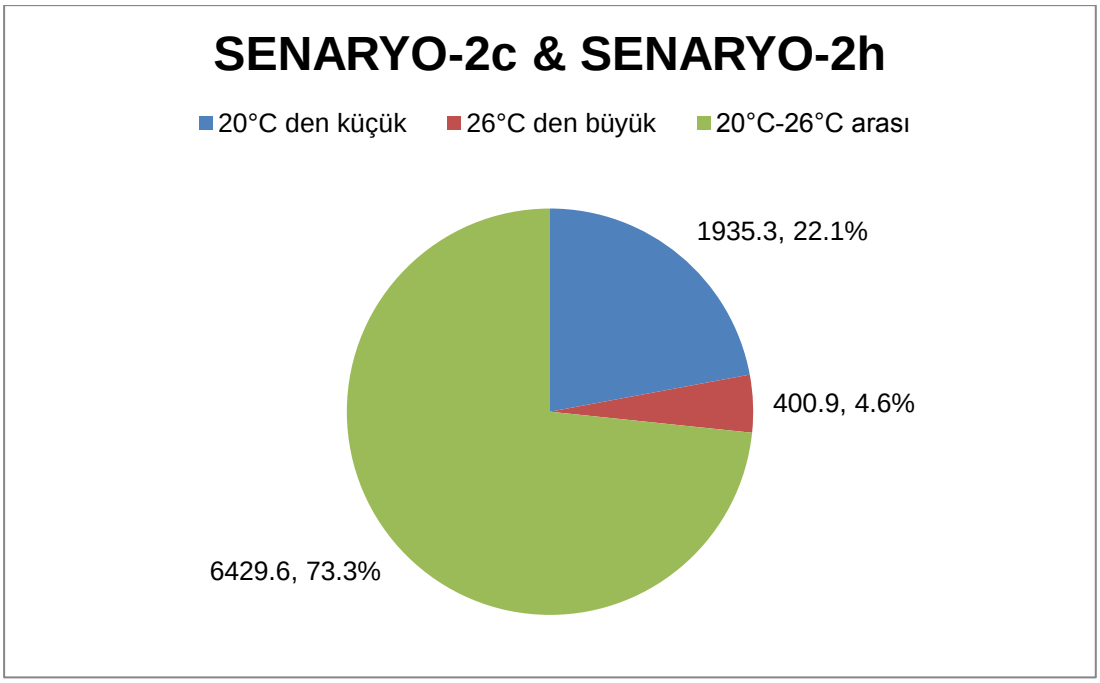
Şekil 4.52: Tüm senaryoların yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

Çizelge 4.44: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımına ilişkin parametreler.

		SENARYO-2c	SENARYO-2h	
		mayıs-eylül dönemi	ekim-nisan dönemi	
tav.pan.	hacim	(kçk.hcm.) 190 m³	(gnş.hcm.) 305.1 m³	tav.pan.
kapalı	tavan yüksekliği	(alçk.tvn.) 3m	(yks.tvn.) 6m	açık
kuzey	güney ceph. açıklığı	14 m²	14 m²	cephe
cep.pan.	kuzey ceph. açıklığı	xxx	17.5 m²	panelleri
kapalı	toplam ceph. açıklığı	14 m²	31.5 m²	açık
	cam türü	6-30-6 mm çift cam		
	kabuk yapısı			
	güneş kontrolü	var		
	yönlenme	doğu-batı ekseni		
	havalandırma	sch-1	sch-2	



Şekil 4.53: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile elde edile yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları.



Şekil 4.54: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile elde edilen yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıklarının yüzdelik dağılımı.

Çizelge 4.45: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile elde edilen yıllık iç hava sıcaklığı değişim aralıkları değerleri.

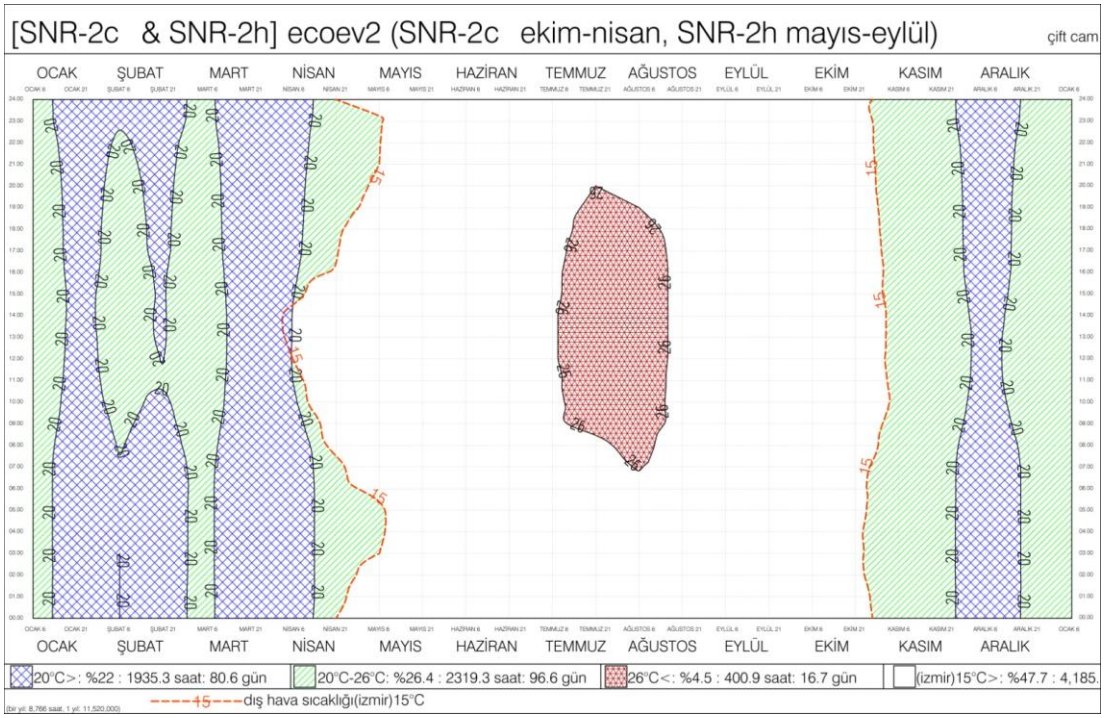
	SENARYO-2c & SENARYO-2h		
	20°C den küçük	20°C-26°C arası	26°C den büyük
% yüzde	22,1%	73,3%	4,6%
saat	1935,3	6429,6	400,9
gün	80,6	267,9	16,7

Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanılmasıyla elde edilen yıllık iç hava sıcaklıkları dağılımına bakıldığında yılın %73,3'lük döneminde, 267,9 gün pasif olarak ısıl konfor açısından istenen iç hava sıcaklığı değerlerinin sağlandığı görülmektedir. Bir yıl içinde ısınma gereksinen dönem ise %22,1'lik oranla 80,6 güne indirgenmiştir. Yılın %4,6'sında ise 26°C'den fazla sıcaklıklar gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak yılın büyük bir bölümünde ısıl konfor açısından isten iç hava sıcaklıkları pasif olarak sağlanmış olup, ısıtma ve soğutma yükleri minimize edilmiştir. Sadece kullanıcı kontrolünde dönemsel olarak değiştirilebilen iki tasarım parametresini kullanarak ısıl konfor yaşanan dönemi pasif yöntemlerle %73,3'e

çıkmasına dayanarak tasarlanan konut önerisinin enerji korunumu açısından etkin olduğu söylenebilir.

Şekil 4.55 İzmir için dış hava sıcaklığına bağlı olarak (dış hava sıcaklığının 15^{o}C nin altında olduğu dönem) ısıtma istenen dönemi ve senaryo 2c ve 2h'nin birlikte kullanılması sonucu oluşan iç mekan için konfor sıcaklığının sınırları olan 20°C - 26°C sıcaklıklarının oluştuğu dönemleri vermektedir.



Şekil 4.55: Senaryo-2c ile Senaryo-2h'nin birlikte kullanımı ile sağlanan ısıtma dönemleri.

Şekilden görüldüğü üzere dış hava sıcaklığının 15°C'nin altında olduğu ve ısıtmaya ihtiyaç duyulduğu dönemde istenen iç mekan sıcaklıkları büyük ölçüde pasif yollarla sağlanabilmektedir. Daha açık ifade edilirse, ısıtma sistemi kullanımına ihtiyaç duyulan dönem içinde 96,9 günlük dönemde ısıtma sistemine duyulan ihtiyacın ortadan kaldırıldığı görülür. İzmir ikliminde ısıtmaya gereksinim duyulan yıllık %47,7 oranındaki dönem %22'ye indirilerek ısıtma dönemi azaltılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında sıcak nemli iklim bölgesi için tasarlanmış bir konut önerisinin tasarım parametrelerinin değiştirilmesi yoluyla geliştirilen farklı senaryolar için pasif sistem olarak ısıl performanslarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılması hedeflenmiştir. Isıl performansın değerlendirilmesi için çalışmada geliştirilen her bir senaryo için enerji simülasyonları yapılmış ve yaşama mekanları için yıllık iç hava sıcaklığı değişim grafikleri çizilmiştir. Bu grafikler aracılığı ile iç hava sıcaklığının ısıl konfor açısından istenen değerler arasında kalan dönemlerin belirlenmesi ve birbirleri ile karşılaştırılması ele alınmıştır.

Çalışmada 17 farklı senaryo geliştirilmiştir. Her bir senaryo için enerji simülasyonları yapılarak yaşama mekanlarının pasif sistem olarak gösterdiği ısıl performans yıllık iç hava sıcaklığı değişim grafikleri ile irdelenmiştir. Senaryolar irdelendiğinde saydam yüzeylerinde çift cam kullanılan önerilerin tek cam kullanılanlara göre daha etkin olduğu görülmektedir. Isıtma gereksenen dönem için en etkin alternatifin, pasif yollarla yılın %55,8'inde iç hava sıcaklığının ısıl konfor açısından istenen sınır değerleri sağlayan tavan panellerinin ve kapalı olduğu Senaryo-2c olduğu görülmüştür. Isıtmanın istenmediği dönem için (yaz dönemi için) en etkili alternatifin uygun vantilasyonun sağlandığı Senaryo-2h olduğu gözlemlenmiştir. Bu iki senaryo yıl içinde birlikte kullanılırsa tasarlanan konut önerisi için en ısıl performans açısından en etkin çözümlere ulaşılabileceği görülmüştür.

Konut önerisinin tasarımında sıcak nemli iklim bölgesinin geleneksel yapılarda görülen karakteristik özellikleri ve sıcak nemli iklim bölgesinin iklimle dengeli tasarıma esas olan tasarım prensiplerinden yola çıkılmıştır. Kullanılan tasarım parametrelerinin ısıl performansa etkisini ölçmek için yapılan enerji simülasyonlarında değerlendirilen her parametrenin ısıl performans üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışma sonuçlarının irdelenmesi ve farklı senaryoların birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda iç hava sıcaklığı konfor değerleri aralıklarının sağlanmasında dolayısıyla mekanların gösterdiği ısıl performans düzeyinin farklılaşmasında en büyük etkenin; cephe açıklığı, hacim miktarının ve tavan yüksekliğinin değişmesi ve havalandırma düzenin değişmesi ile olduğu gözlemlenmiştir. Tasarım aşamasında değerlendirilen parametreler olan yapının yönlenmesi, yapı kabuğu katmanlaşma detayı ve güneş kontrolü etkenlerinin mekanın ısıl performansı üzerinde etkili olduğu vurgulanmakla birlikte, dönemsel olarak değiştirilebilen parametrelerin de mekanın farklı mevsim dönemlerinde gösterdiği ısıl performansı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Dönemlik değişken parametrelerin özellikle birlikte kullanımlarında ısıl performans açısından daha etkili oldukları ortaya çıkmıştır.

Mekâna ve yapıya ilişkin uygun tasarım parametrelerini kullanmanın yapıları daha konforlu ve enerji etkin yapmada tasarımcının elindeki bir araç olduğu, bu aracı etkili kullanmanın sağlayacağı esnekliğin ve işlevselliğin kullanıcı için de bir kazanç olduğu düşünülmektedir. Tasarım parametrelerinin yapının ısıl performansı üzerindeki yadsınmaz rolü, tasarım sürecinde etkili kullanılmaları ile sürdürülebilir ve temiz bir çevre oluşturmadaki önemlerini göstermektedir.

Bu açıdan enerji etkin yapılar ile sürdürülebilir çevreleri gerçekleştirmek için binanın tasarım aşamasında, tasarım parametreleri için doğru değerleri belirlemek gereklidir. İklimsel verilerin göz önünde tutulmadığı ve çevreci kaygılardan yoksun tasarımlarda, tasarım parametreleri için uygun değerlerin belirlenmemesi sonucunda, ısıl konfor aktif sistemlerle ve yapma enerjilerle sağlanma yoluna gidilmektedir. Uzun zaman sürecinde deneyimlerle gelişen geleneksel yapı kültürünün birikimlerinden yararlanarak ve tasarıma ilişkin parametreleri doğru kullanarak iklime duyarlı ve sürdürülebilir yapılar üretmek kısa ve uzun vadede sağlayacağı kazanımlar açısından önemlidir.

Yapıda tasarımdan kaynaklanan sorunların daha sonra teknik yöntemlerle çözümlenmesinin güçlüğü öteden beri yapı üretiminde bilinen bir konudur. Sürdürülebilirlik anlayışıyla ve geleneksel birikimle oluşturulan konut önerisinin gösterdiği performans düzeyinin tasarımın başlangıcında enerji simülasyonları ile belirlenmesi ve istenen performans düzeyi olup olmadığının belirlenmesi uygulama

aşamasında oluşabilecek ve önlenemez hataların ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır. Özellikle ülkemizde enerji harcamalarının büyük bir yüzdesinin konut alanında ve ısıtma enerjisi harcamalarında olduğu düşünülecek olursa konut binalarında tasarım aşamasında ısıl performans değerlendirmeleri yapılarak tasarım parametreleri için uygun değerlerin saptanması, gerek kullanıcılar gerekse ülke enerji ekonomisi açısından son derece önemlidir. Bu tür bir yaklaşımın ayrıca iklimle dengeli, enerji etkin ve sürdürülebilir konut yerleşimlerinin ve kentlerin oluşturulmasında en önemli adım olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

Acartürk Ö. (1994). Enerji Etkin Yerleşme Dokusunun Belirlenmesinde Kullanılacak Bir Yöntem, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Adler D. (1999). 2. Metric Handbook: Planning and Design, syf 37, Ed Adler D pub., Oxford Press. (ISBN: 0750608994 9780750608992)

Akgöz E. (2004). Enerji Etkin Bina Tasarım Parametreleri İçin Uygun Değerlerin Belirlenmesi: İstanbul Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arısoy A. ve diğ. (2000). Türkiye İklim Verileri *Proje Raporu*, İTÜ Enerji Uyg. Ar. Merkezi.

Bay J. H. Ve Ong B. L., (2006). Tropical Sustainable Architecture : Social And Environmental Dimensions, (Sf xviii, 292). Oxford: Architectural/Elsevier, London, United Kingdom. (ISBN-13: 978-0750667975)

Berköz E., Yılmaz Z., Kocaaslan G. ve ekibi, Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, *TÜBİTAK Araştırma Raporu*, Proje No: İNTAG 201.

Chenvidyakarn T. (2007). Passive Design for Thermal Comfort in Hot Humid Climates, *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, syf. 14-19, Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University, Bangkok, Thailand.

Dizdar H. (2009). İklimsel Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel Ve Yeni Konutların Değerlendirilmesi: Diyarbakır Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ertürk M. ve diğ. (2004). İç Ortam Sıcaklıklarına Göre Isıtma ve Soğutma Amaçlı Enerji Değişiminin İzmir İli İçin Araştırılması, *Tesisat Mühendisliği Dergisi Sayı 139*, syf. 47-54, Ankara.

Giles, O., (b.t.), (2004). Weather A-Z - Mediterranean Climate By Bill Giles, (alındığı tarih: 22.05.2014), Adres: http://www.bbc.co.uk/weather/features/az/alphabet38.shtml.

Givoni B. (1998). Climate Considerations In Buildings And Urban Design, (Sf 14-36) John Wiley & Sons, New York, USA. (ISBN: 0-471-29177-3)

Givoni B. M. (1976).Climate and Architecture, Second Edition, syf. 25-44, Applied Science Publishers, London, UK. (ISBN 0-853346-78-X)

Kestane Ö. ve Ülgen K. (2013). İzmir İli İçin Biyoklimatik Konfor Bölgelerinin Belirlenmesi, syf 18-24, *SDU Teknik Bilimler Dergisi, Cilt: 3,Sayı: 5*, Isparta.

Koca Ö. (2006). Sıcak Kuru ve Sıcak Nemli İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Yerleşme ve Bina Tasarım İlkelerinin Belirlenmesine Yönelik Yaklaşım, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri / İzmir, (alındığı tarih: 22.03.2014) Adres: http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/gun-derece.aspx?g=merkez&m=35-00&y=2014&a=10

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Resmi İstatistikler, İllerimize Ait İstatistiki Veriler / İzmir, (alındığı tarih: 14.03.2014) Adres: http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (t.y.), İzmir İkliminin Durumu, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, pdf. (alındığı tarih: 24.04.2014) Adres: http://www.izmir.mgm.gov.tr/files/iklim/izmir_iklim.pdf

Olgyay V. (1963). Design With Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism, syf. 50-52, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. (OcoLC: 568663075)

Özmehmet E. (2005). Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi için Bir Bina Modeli Önerisi *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Research Project "Sustainable Strategies In The Energy Efficient Design For Turkey and Ireland" In Collobration With University College of Dublin, Irelend, 2004. (Alındığı tarih: 23.03.2013) Adres: http://www.serg.itu.edu.tr/activity/workshop.htm.

Sharma A., Dhote K. K., ve Tiwari R., (2003). Climatic Responsive Energy Efficient Passive Techniques in Buildings, *Eighteenth National Convention of Architectural Engineers*, Jaipur, India, syf. 17-25.

Strahler, A. N. ve Strahler, A. H. (1984). Elements of Physical Geography, (Sf 54-58), John Wiley & Sons, New York, USA. (ISBN: 0471616478 9780471616474 047150324X 9780471503248)

Şensoy, S. (2005). İklim nedir?, (alındığı tarih: 06.04.2013) Adres: http://www.meteor.gov.tr/2005/genel/iklim/turkiyeiklimi.htm.

Şensoy S. ve diğ., (t.y.), Türkiye İklimi, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, (Serhat Şensoy, Mesut Demircan, Yusuf Ulupınar, İzzet Balta) Ankara, Türkiye. (alınma tarihi: 22.05.2014) Adres: http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/turkiye_iklimi.pdf

TSE 825, (2008). TÜRK STANDARDI, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, ICS 91.120.10, Ankara.

Url_1<*http://www.hdm.lth.se/TRAINING/Postgrad/AEE/Papers/2002/20_AEE2002.pdf*>, (alındığı tarihi: 12.04.2012)

Url_2<*http://www.eng.mcmaster.ca/civil/sustain/building/Designing/%20a%20Landscape.pdf*>, Designing A Landscape. (alındığı tarihi:18.04.2014)

Url_3<*http://gaia.lbl.gov/iea21/ieapuba.htm*>**,** July 2000, Daylights In Buildings: A Source Book On Daylighting Systems And Components, Report Of IEA SHC Task 21 / ECBCS Annex29. (alındığı tarihi:18.04.2014).

Yaşa E. (2004). Avlulu Binalarda Doğal Havalandırma ve Soğutma Açısından Rüzgar Etkisi ile Oluşacak Hava Akımlarına Yüzey Açıklıklarının Etkisinin Deneysel İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz T. ve Bulut H. (2001). Türkiye İçin Yeni Dış Ortam Sıcaklık Tasarım Değerleri, *V. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi,* syf. 293-311, İzmir.

Yılmaz Z. (2006). Akıllı Binalar ve Yenilenebilir Enerji, *Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı 91*, syf. 7-15, Ankara.

Yılmaz Z. ve diğ. (2006). Türkiye ve İrlanda'daki Binaların Enerji Etkin Tasarım ve Yapımı İçin Sürdürülebilirlik Stratejileri, *İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu,* Proje No: 30657 Sonuç Raporu Cilt I-II-III, İstanbul.

Zeren L. (1959). Mimaride Güneş Kontrolü, *Doçentlik Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Zeren L. (1967). Türkiye'nin Tipik İklim Bölgelerinde En Sıcak Devre ve En Az Sıcak Devre Tayini, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Zeren L. (1977). Türkiye'de İklimle Dengeli Mimari Uygulama, *TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi*, İzmir.

EKLER:

EK-A: Eşdeğer Sıcaklık Grafikleri

EK-A1: SENARYO-1

EK-A2: SENARYO-1a

EK-A3: SENARYO-1b

EK-A4: SENARYO-1c

EK-A5: SENARYO-1d

EK-A6: SENARYO-1e

EK-A7: SENARYO-1f

EK-A8: SENARYO-1g

EK-A9: SENARYO-2

EK-A10: SENARYO-2a

EK-A11: SENARYO-2b

EK-A12: SENARYO-2c

EK-A13: SENARYO-2d

EK-A14: SENARYO-2e

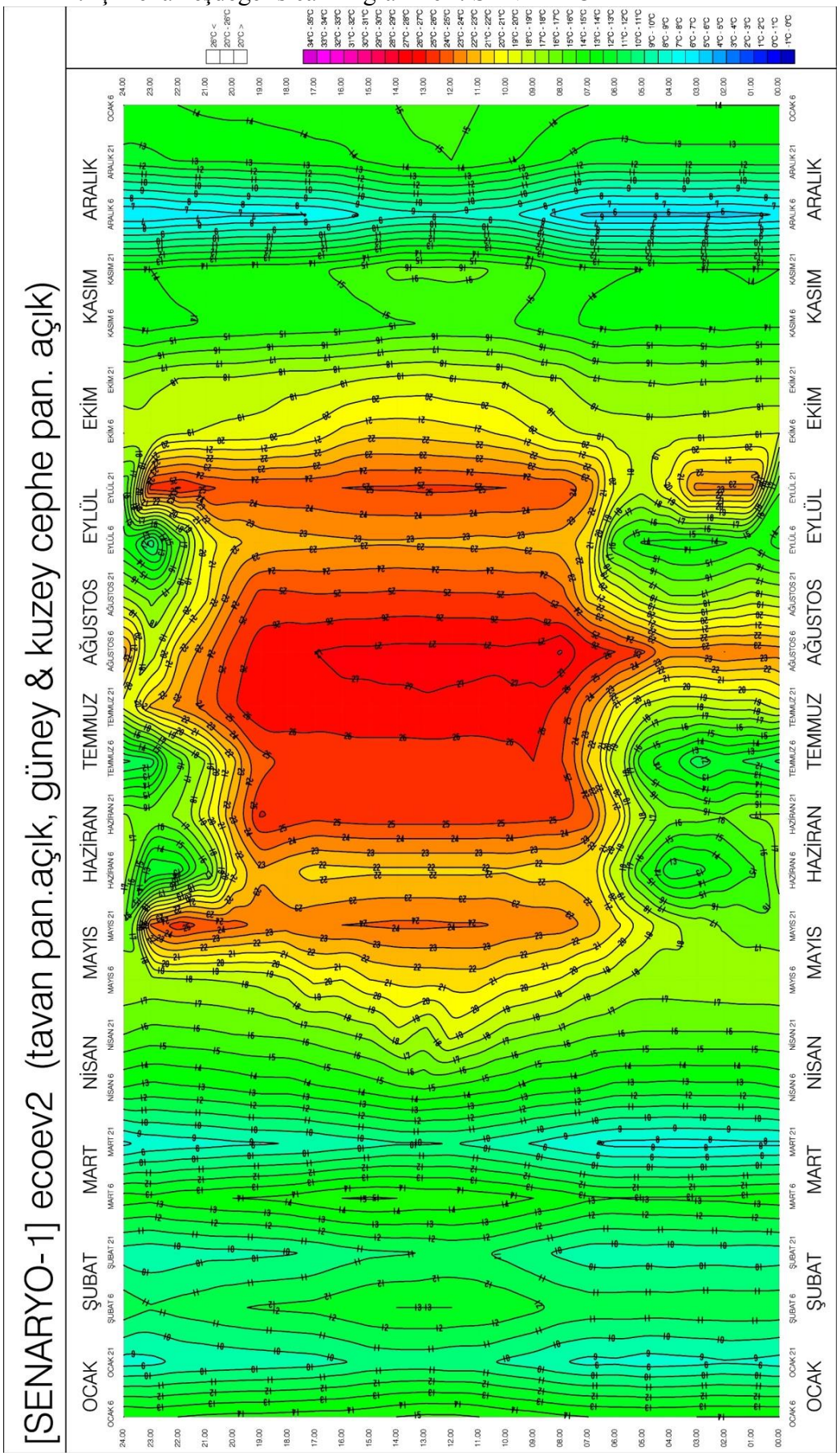
EK-A15: SENARYO-2h

EK-A16: SENARYO-2i

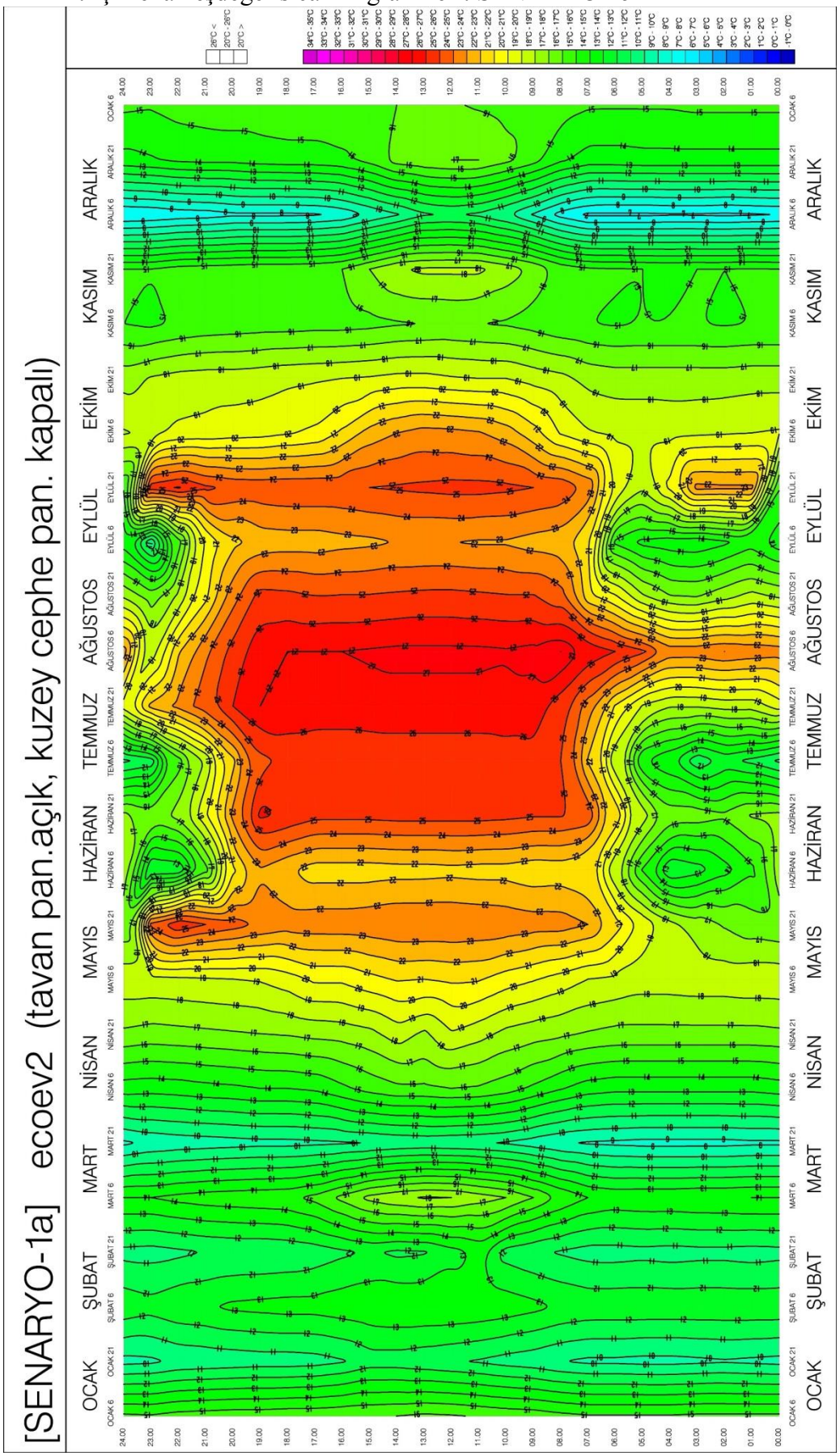
EK-A17: SENARYO-2j

EK-A18: İzmir İklimi Yıllık Eşdeğer Sıcaklık Grafiği

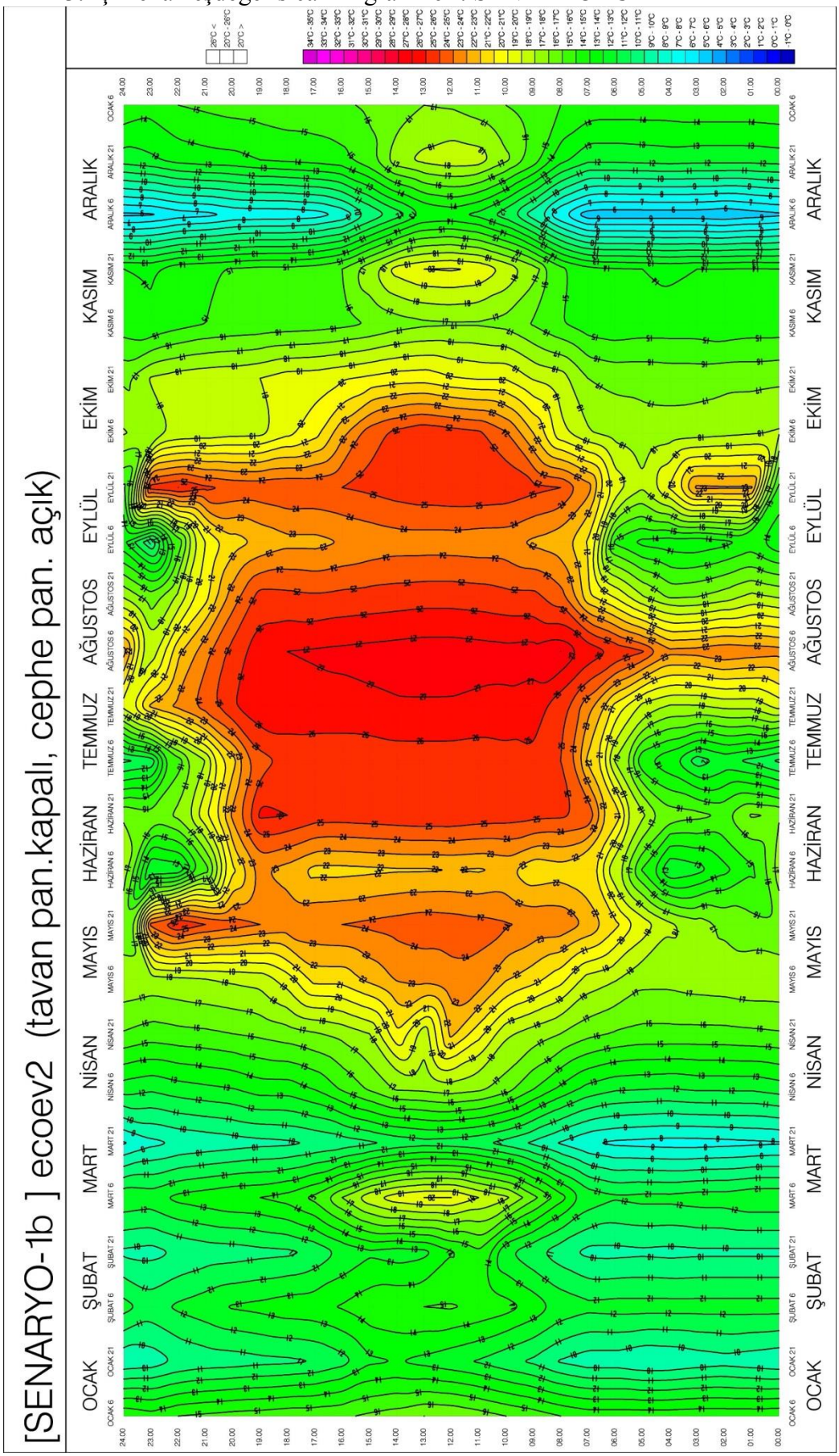
EK-A1: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1



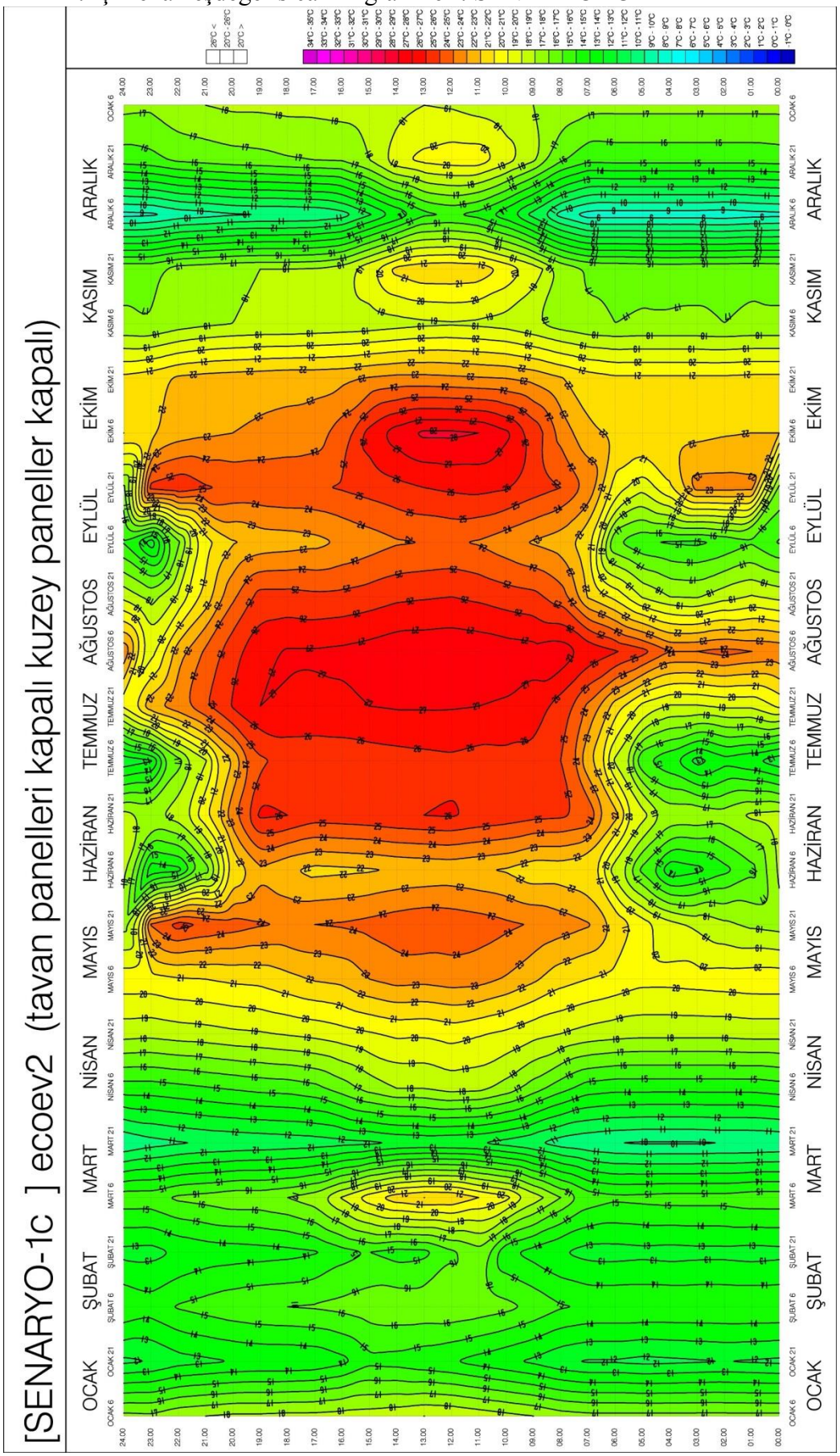
EK-A2: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1a



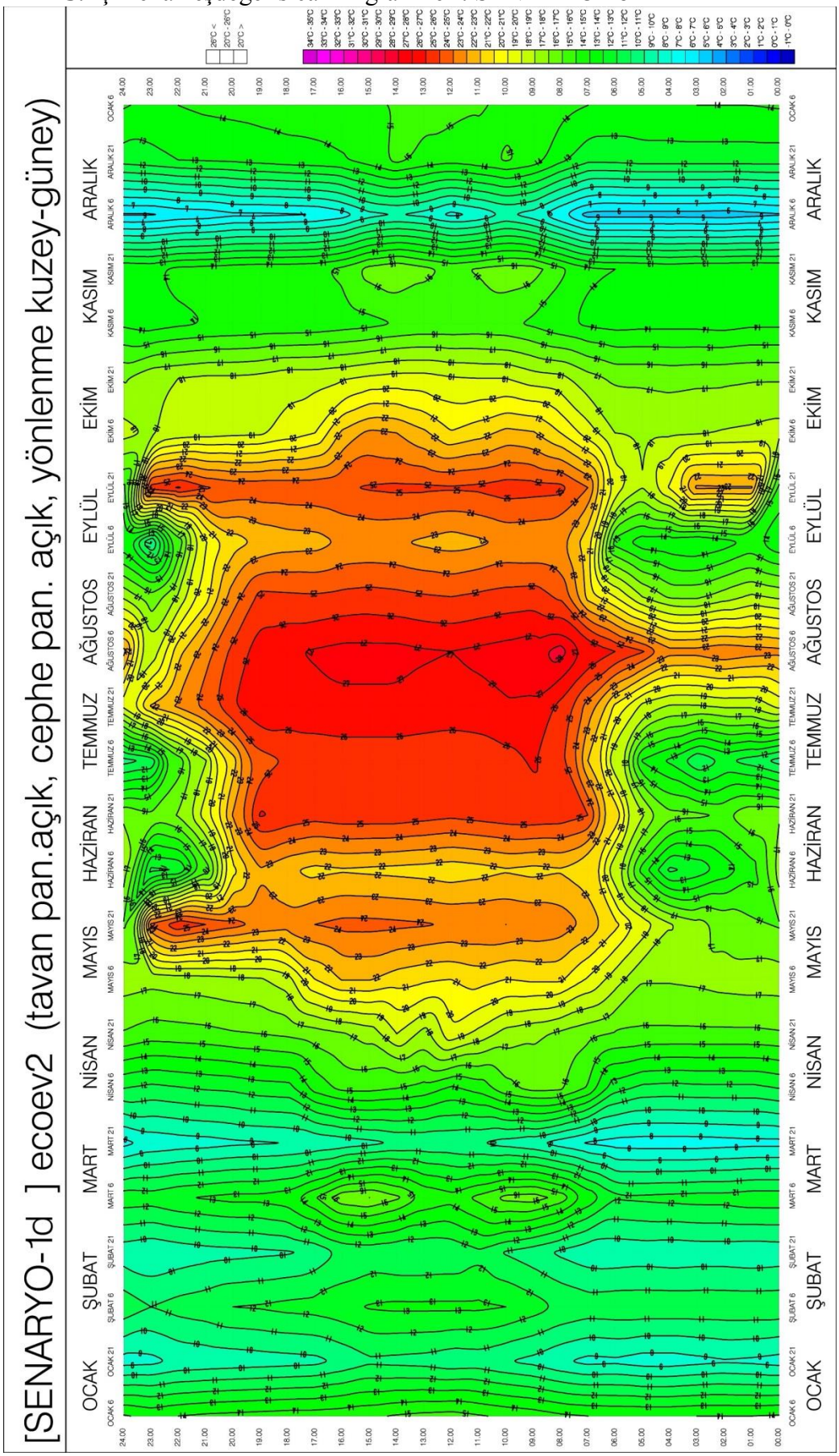
EK-A3: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1b



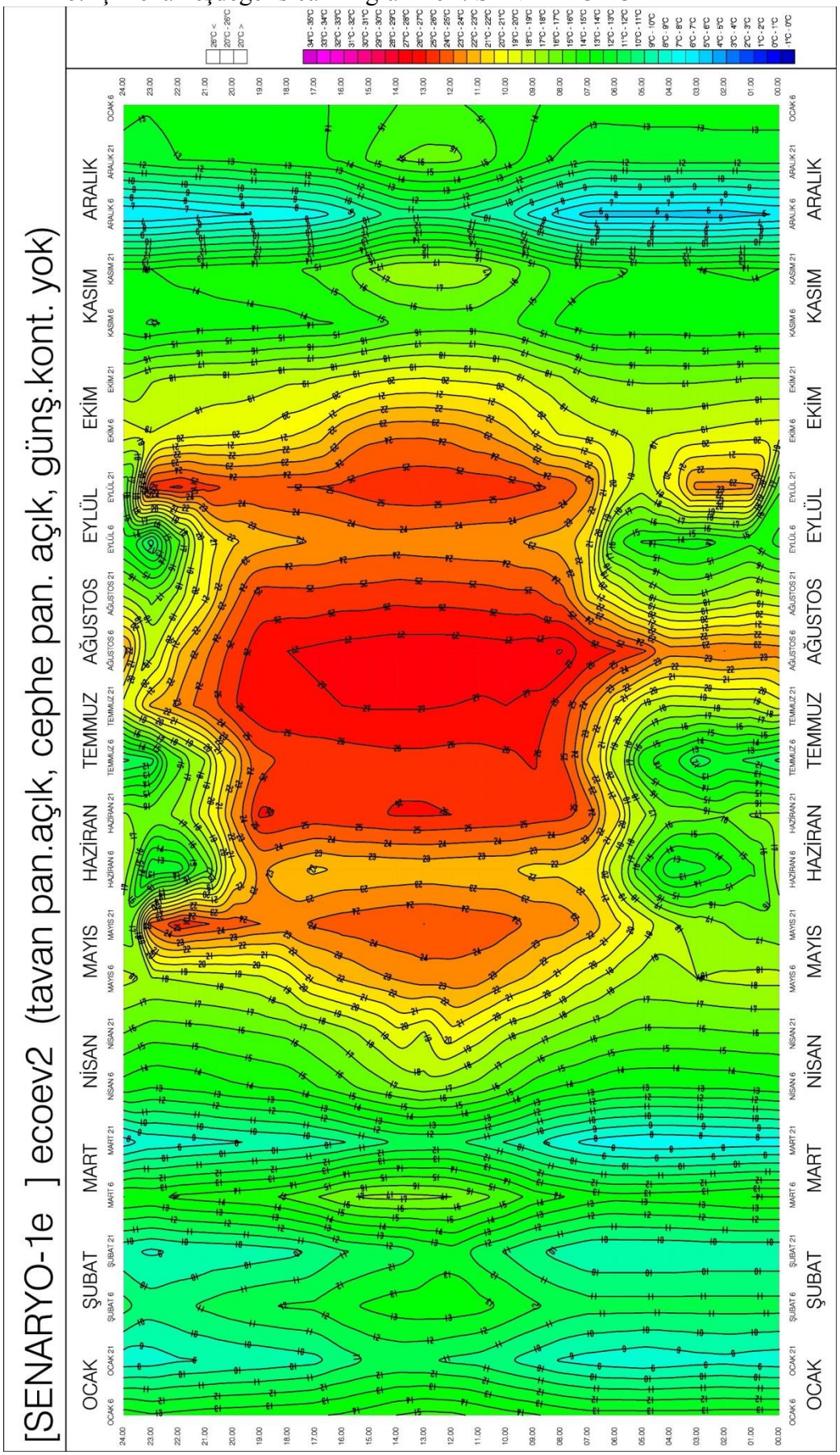
EK-A4: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1c



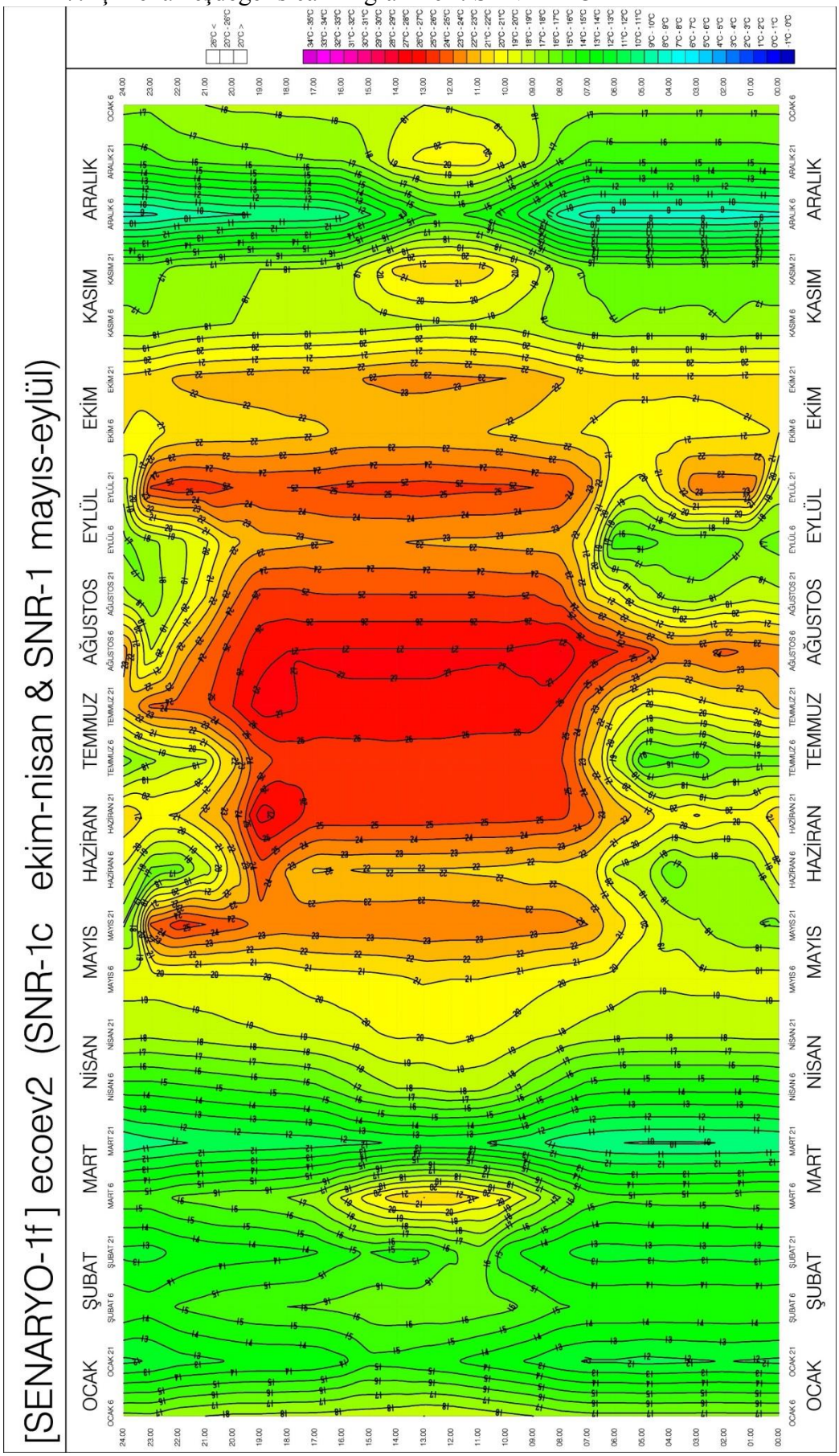
EK-A5: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1d



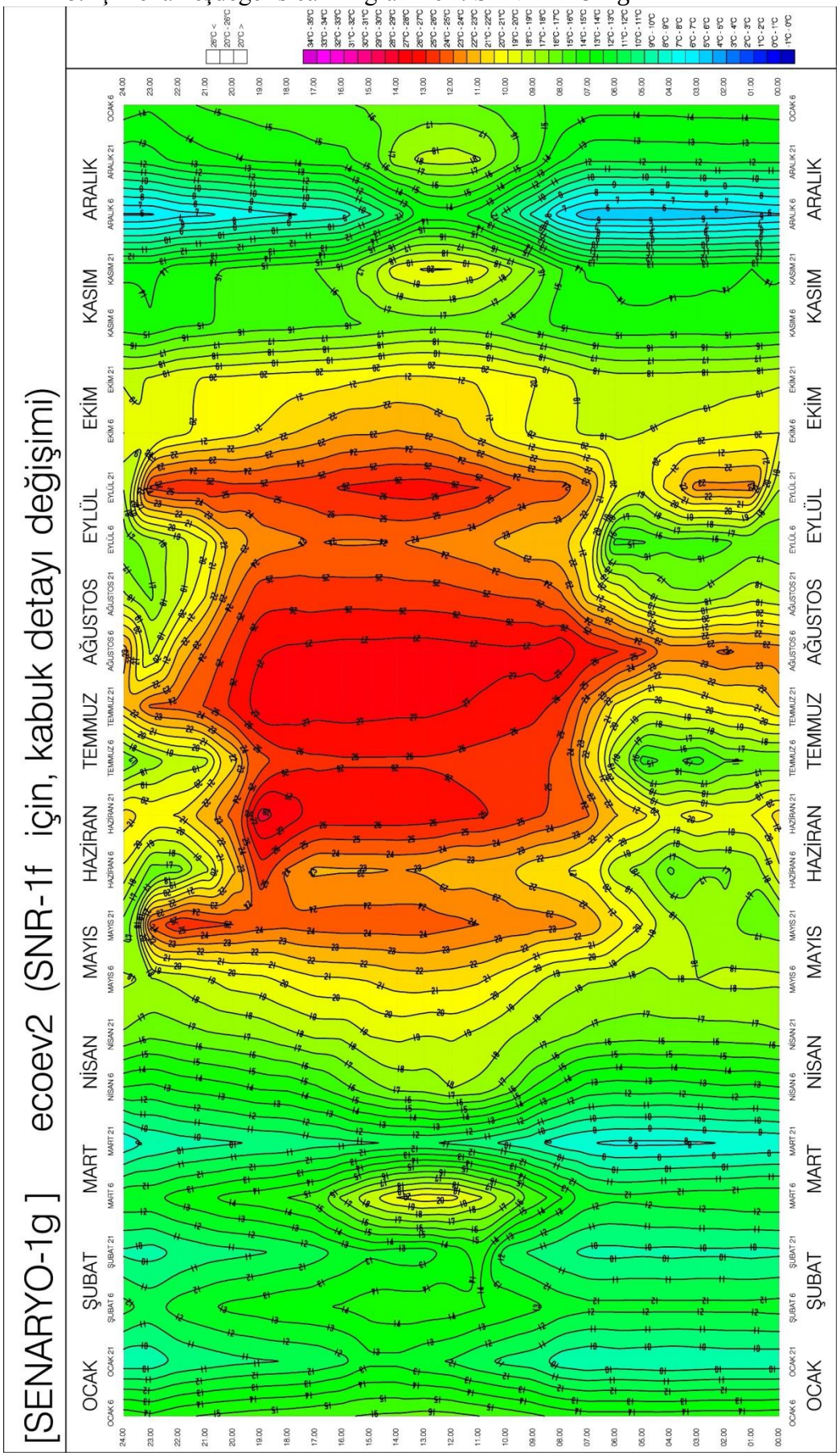
EK-A6: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1e



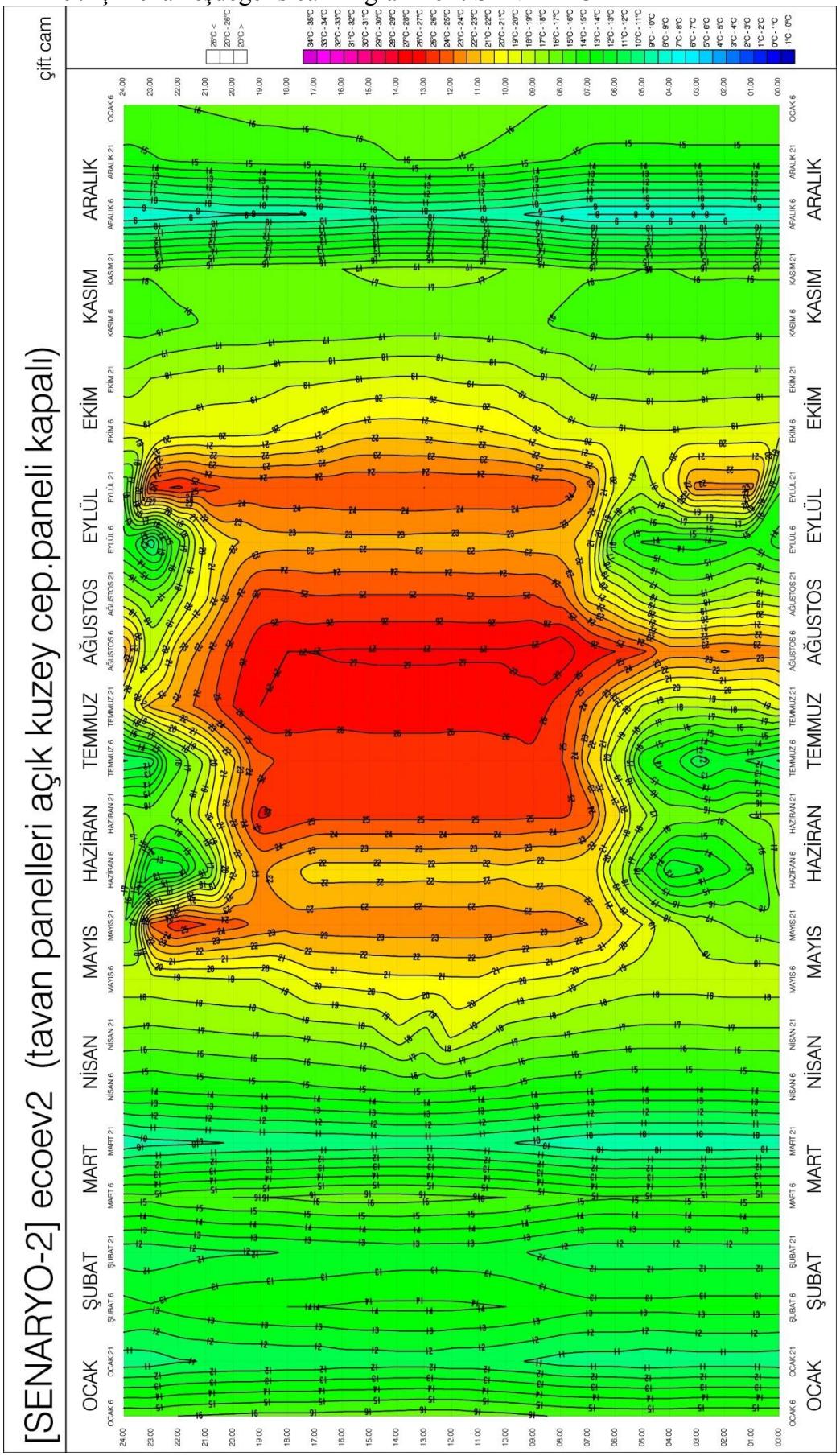
EK-A7: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1f



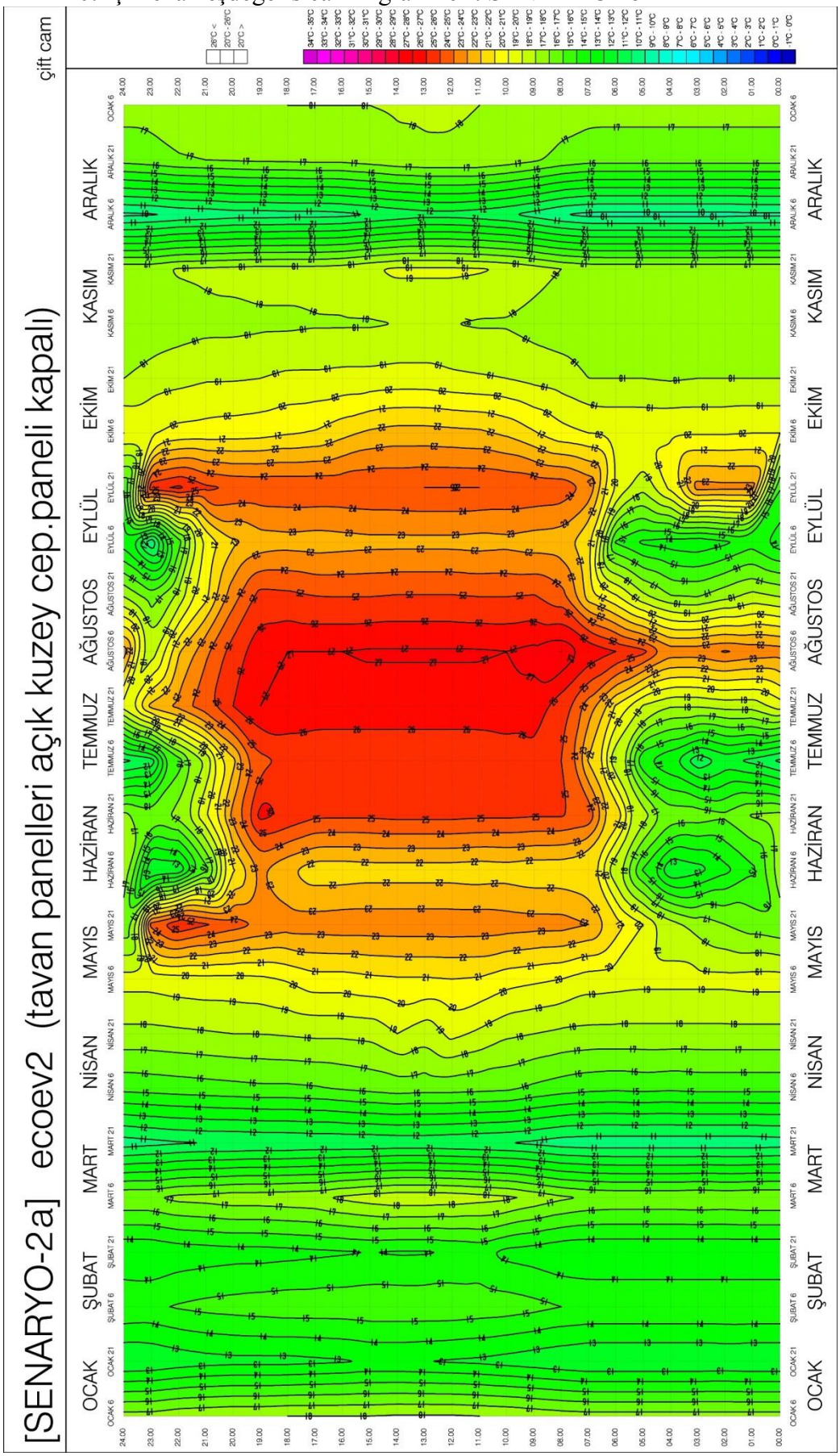
EK-A8: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-1g



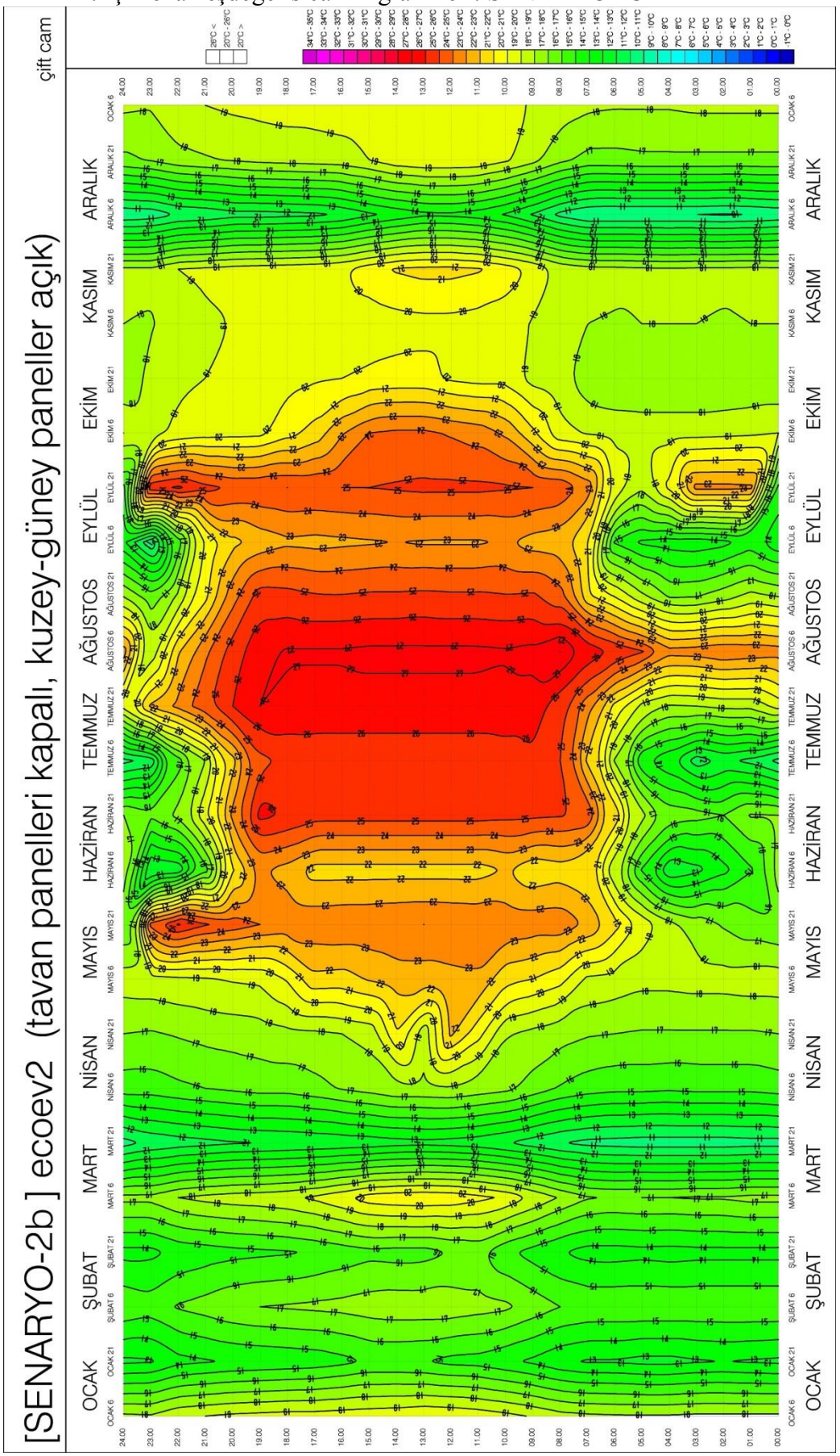
EK-A9: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2



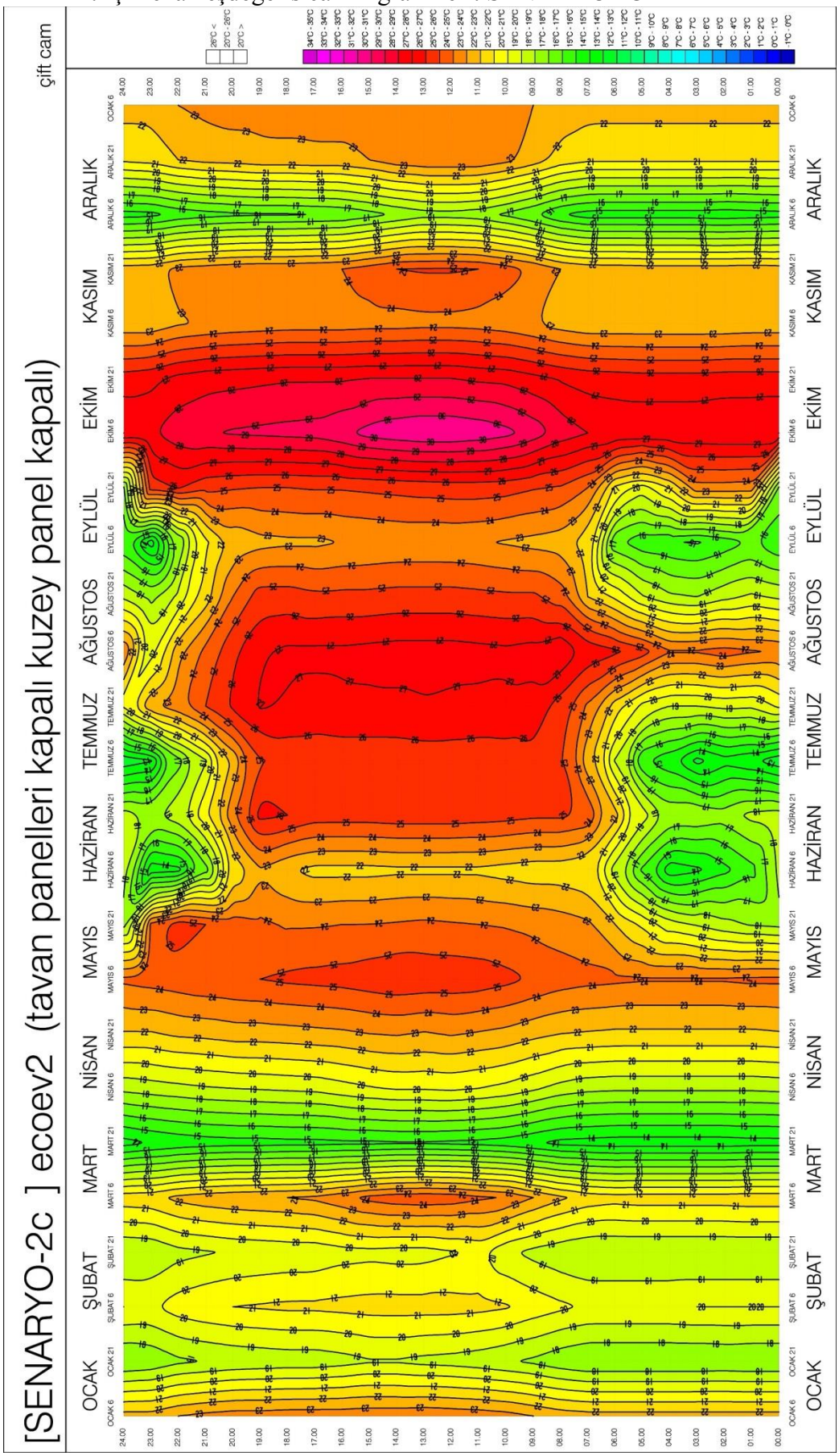
EK-A10: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2a



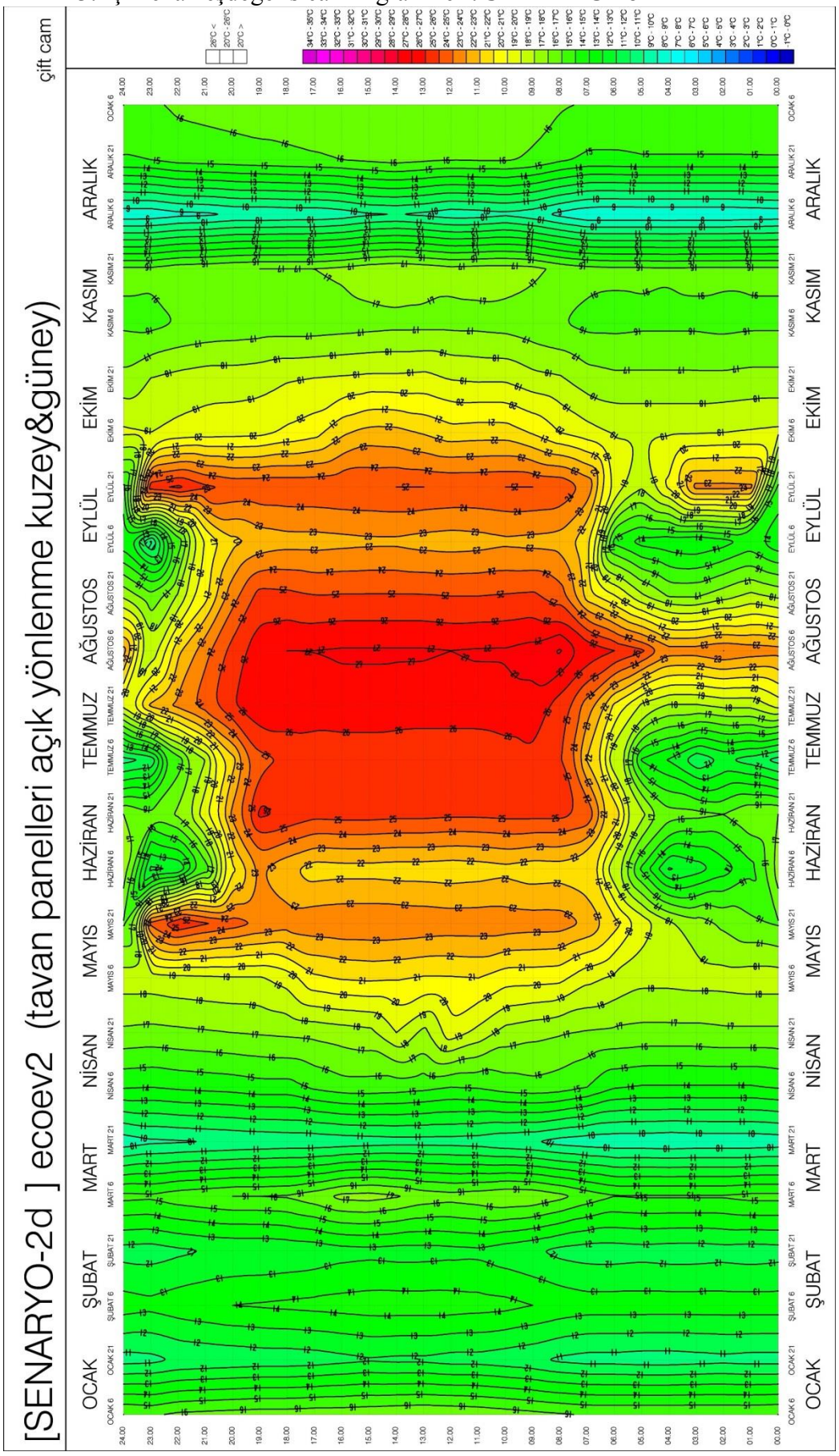
EK-A11: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2b



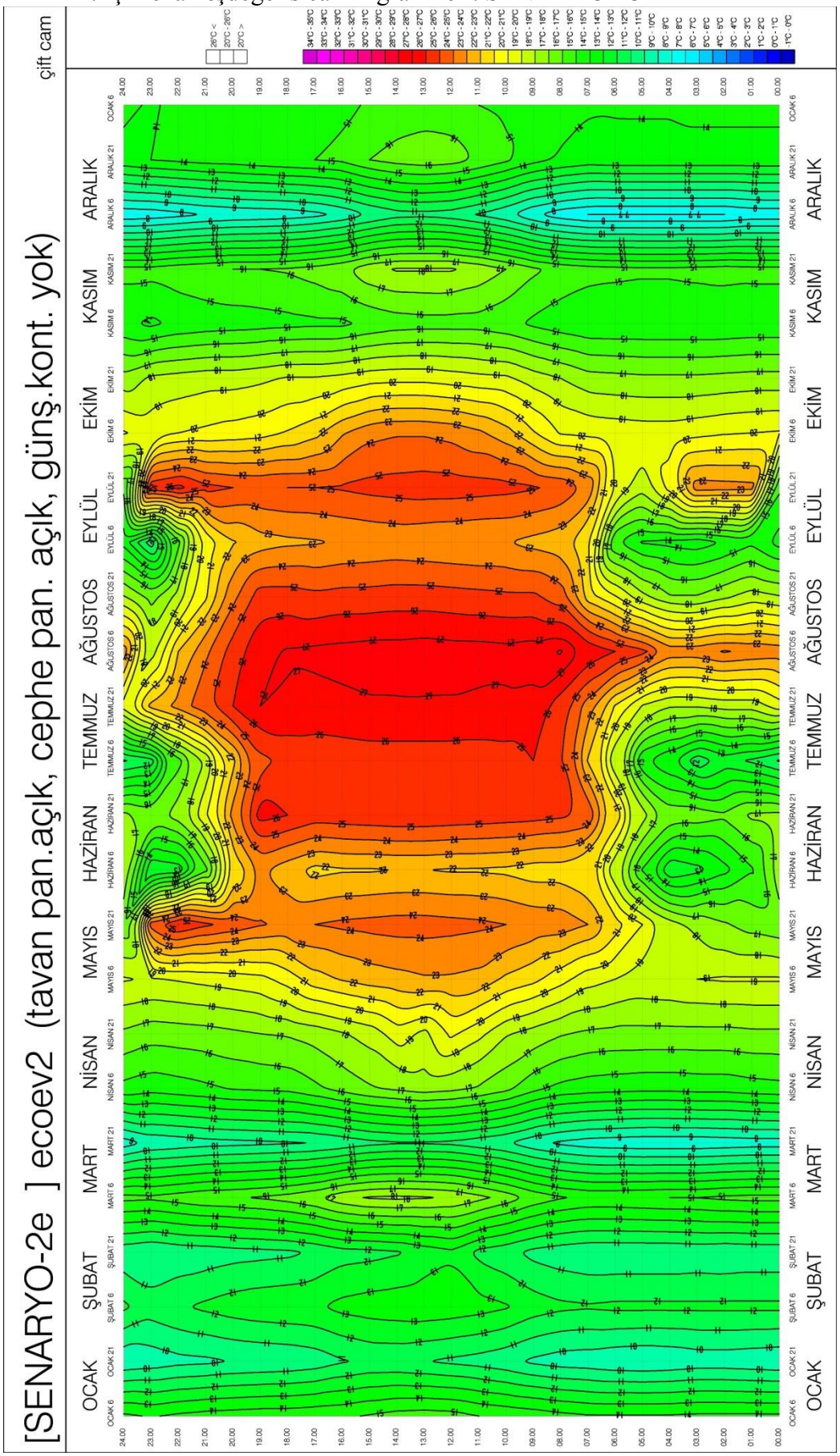
EK-A12: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2c



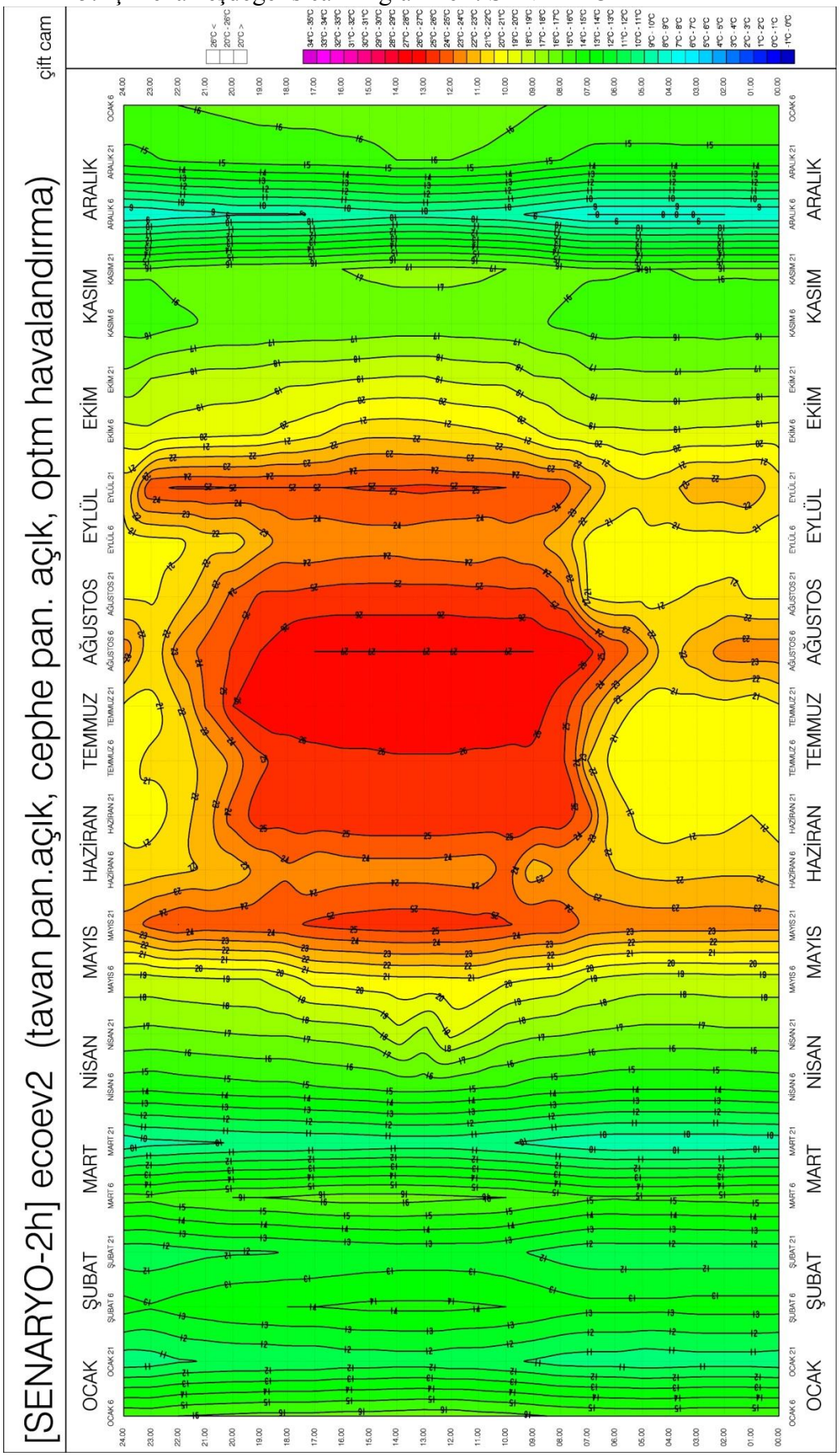
EK-A13: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2d



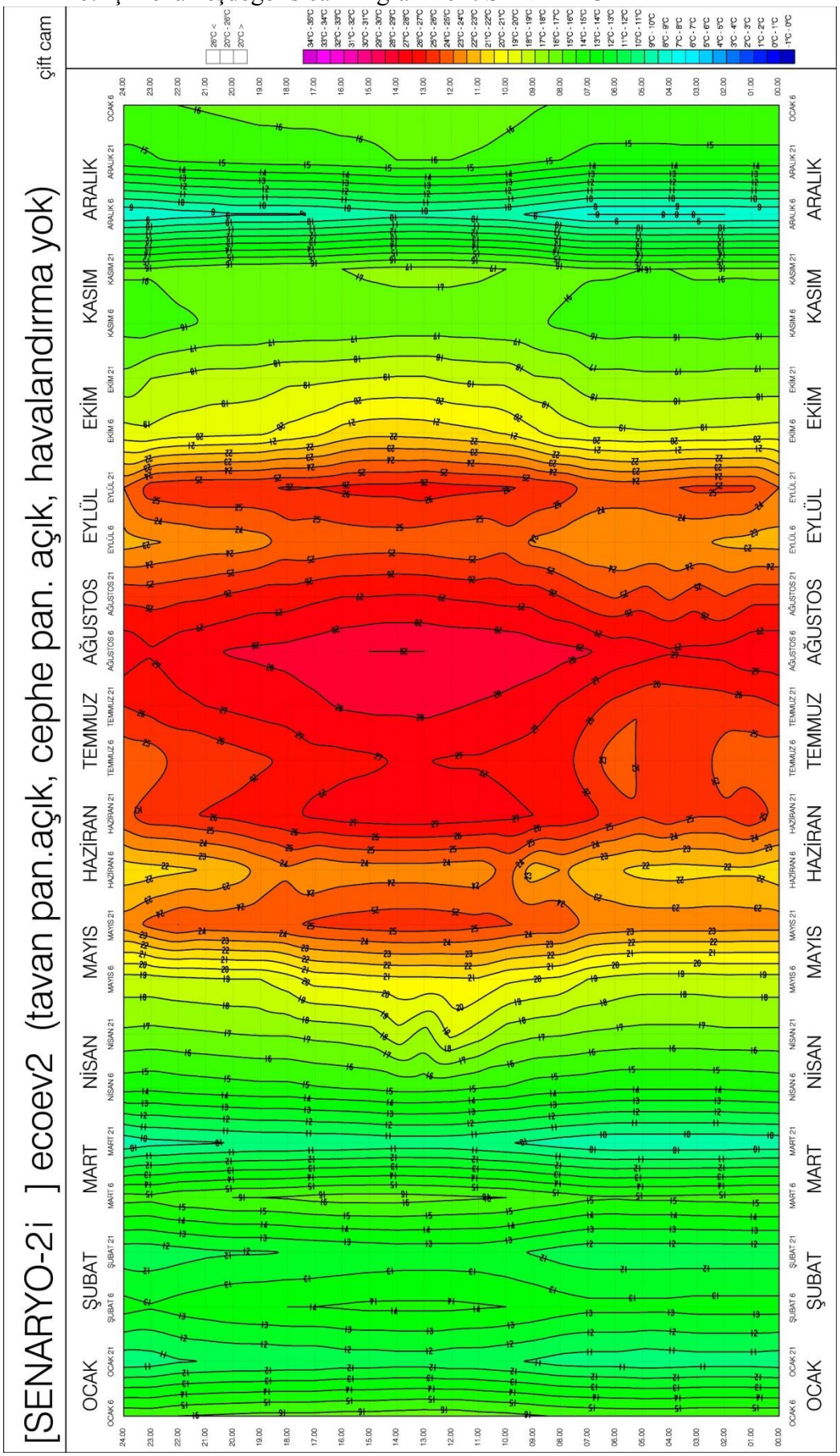
EK-A14: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2e



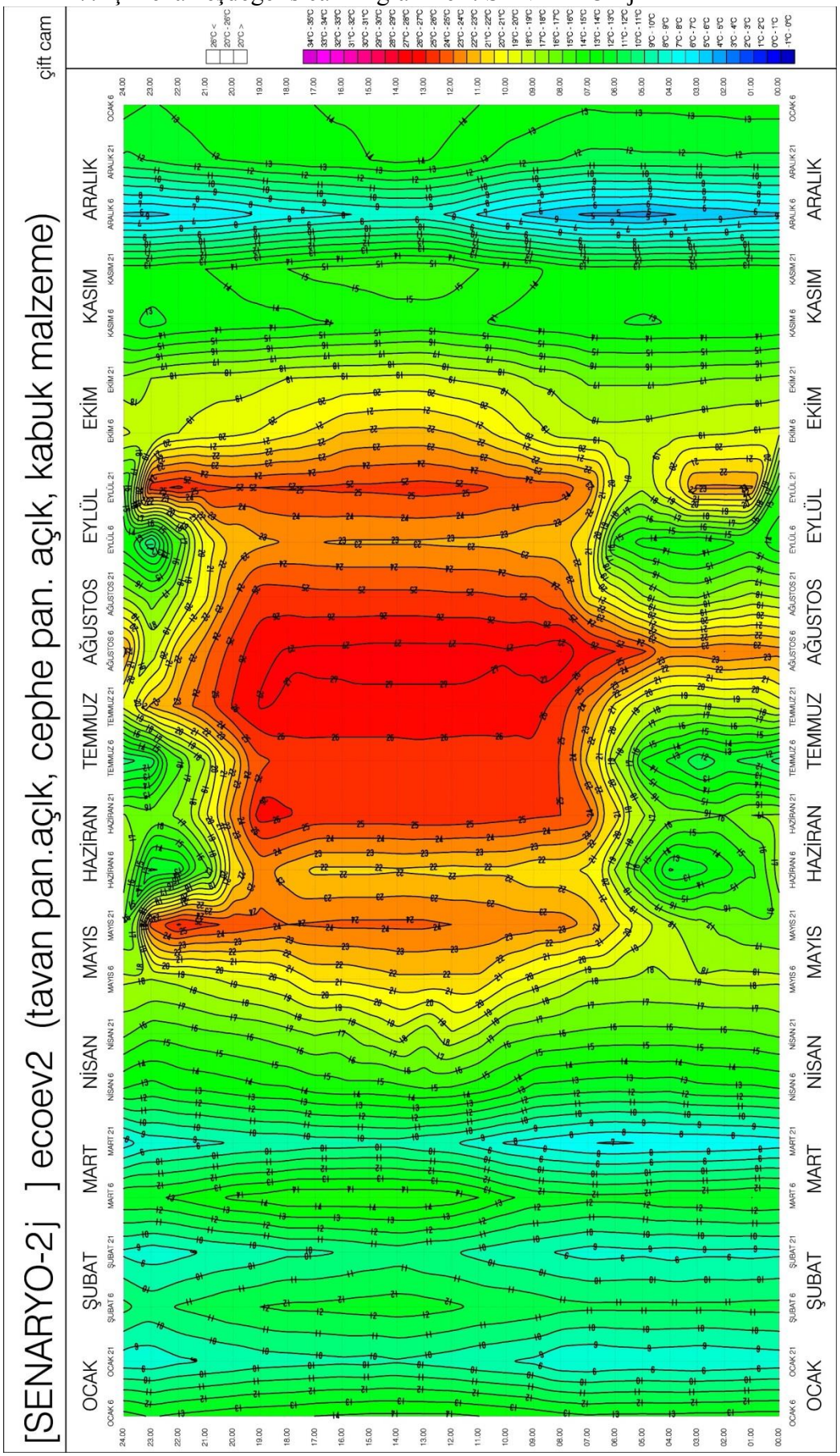
EK-A15: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2h



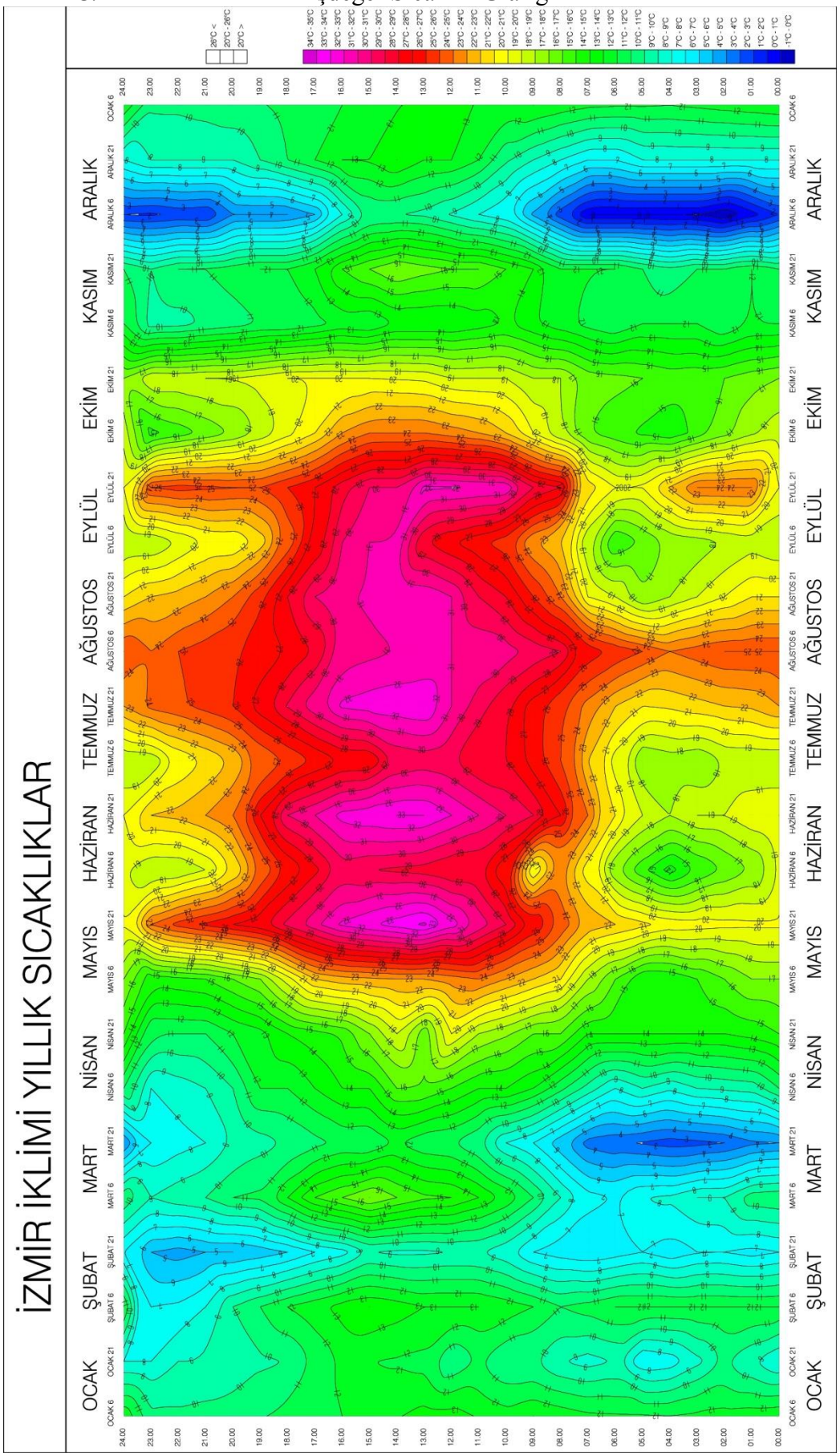
EK-A16: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2i



EK-A17: İç mekan eşdeğer sıcaklık grafikleri: SENARYO-2j



EK-A18: İzmir İklimi Yıllık Eşdeğer Sıcaklık Grafiği



ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Mehmet Hayri TÜRKTAŞ

Doğum Tarihi ve Yeri : ALANYA / 1987

Lisans Üniversite : Mimarlık, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE)

İlk ve orta eğitimini 2005 yılında Alanya'da tamamladı. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE), Mimarlık Bölümü'nden 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında İTÜ'de Mimarlık Anabilim Dalı, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi programında yüksek lisans eğitimine başladı. 2010 - 2014 yılları arasında İstanbul'da çeşitli mimarlık ofislerinde yardımcı mimar olarak çalıştı.