

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YERLEŞME BİRİMLERİNDE KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN
ENERJİ KORUNUMU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ:
ZEYTİNBURNU SAHİLPARK PROJESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şaziye Merve ARSLANKAYA

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

HAZİRAN 2016

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YERLEŞME BİRİMLERİNDE KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN
ENERJİ KORUNUMU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ:
ZEYTİNBURNU SAHİLPARK PROJESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Şaziye Merve ARSLANKAYA
(502121516)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

Tez Danışmanı: Öğr. Gör. Dr. Şule Filiz AKŞİT

HAZİRAN 2016

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502121516 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Şaziye Merve ARSLANKAYA ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “YERLEŞME BİRİMLERİNDE KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN ENERJİ KORUNUMU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ZEYTİNBURNU SAHİLPARK PROJESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Öğr. Gör. Dr. Şule Filiz AKŞİT**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Gül KOÇLAR ORAL**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Rana KUTLU
Kültür Üniversitesi

Teslim Tarihi : 02 Mayıs 2016
Savunma Tarihi : 09 Haziran 2016

Aileme,

ÖNSÖZ

Enerji kullanımının ve buna bağlı olarak enerji harcamalarının giderek artması, tüm sektörlere olduğu gibi inşaat sektörüne de sorumluluklar yüklemektedir. Diğer yandan kentsel dönüşüm uygulamaları, kitlesel bir hareket olması nedeniyle gelecek için bir fırsat barındırmaktadır. Bu konuda şehir bölge plancıları ve mimarlara büyük sorumluluklar düşmektedir.

Bu çalışmada kentsel dönüşüm projesi dahilinde yapılmış olan bir konut projesinin enerji korunumu açısından değerlendirmesi yapılarak mevcut durumdan farklı alternatif çalışmaları yapılmıştır.

Hazırladığım bu çalışma sırasında ve öncesinde, akademik desteğinden, çalışmama olan katkılarından ve bu süreçte gösterdiği sabırdan dolayı, değerli hocam Sn. Öğr. Gör Dr. Şule Filiz AKŞİT'e, okul dönemim boyunca verdikleri desteklerini esirgemeyen canım ailem ve sevgili eşime teşekkür ederim.

Mayıs 2016

Şaziye Merve Arslankaya
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
SEMBOLLER	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	2
1.2 Çalışmanın Yöntemi.....	2
2. YERLEŞME BİRİMLERİNDE ENERJİ KORUNUMU.....	5
2.1 Yerleşme Birimlerinde Enerji Korunumunda Etkili Olan Değişkenler	5
2.1.1 İklima ilişkin değişkenler.....	5
2.1.1.1 Dış iklima ilişkin değişkenler	5
2.1.1.2 İç iklima ilişkin değişkenler	7
2.1.2 Kullanıcıya ilişkin değişkenler.....	7
2.1.3 Binaya ilişkin değişkenler	8
2.1.3.1 Binanın yeri.....	8
2.1.3.2 Binanın yönlendiriliş durumu	9
2.1.3.3 Hacim organizasyonu.....	9
2.1.3.4 Bina aralıkları.....	10
2.1.3.5 Bina formu	10
2.1.3.6 Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri	11
2.2 Yerleşme Birimlerinde Enerji Korunumunun Gerekliliği.....	12
3. KENTSEL DÖNÜŞÜM	15
3.1 Dünyada Kentsel Dönüşüm Süreci	16
3.1.1 Hammarby Sjöstad bölgesi, Stokholm.....	17
3.1.2 Greenwich Millenium Village, Londra	20
3.1.3 Ekostaden Augustenborg, Malmö.....	23
3.2 Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Süreci.....	25
3.2.1 Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi, Ankara.....	27
3.2.2 Küçükçekmece Kentsel Dönüşüm Projesi, İstanbul	29
3.2.3 Zeytinburnu Kentsel Dönüşüm Projesi, İstanbul	32
4. YERLEŞME BİRİMLERİNDE KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN ENERJİ KORUNUMU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ZEYTİNBURNU SAHİLPARK PROJESİ.....	35
4.1 Yerleşme Birimine İlişkin Özelliklerin Belirlenmesi.....	36
4.1.1 Binaların yönlendiriliş durumu ve hacim organizasyonunun belirlenmesi	39

4.1.2 Bina aralıklarının belirlenmesi	43
4.1.3 Bina kabuğu termofiziksel özelliklerinin belirlenmesi	48
4.2 Yerleşme Birimine İlişkin Özelliklerin Değerlendirilmesi	50
4.2.1 Binaların yönlendiriliş durumu ve hacim organizasyonunun değerlendirilmesi	50
4.2.2 Binaların aralıklarının değerlendirmesi	52
4.2.3 Bina kabuğunun termofiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi	56
4.3 Yerleşme Biriminde Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamalarının Hesaplanması	57
4.4 Yerleşme Birimine İlişkin Farklı Senaryo Geliştirilmesi	58
4.4.1 Binaların yönlendiriliş durumuna ilişkin senaryo geliştirilmesi	59
4.4.2 Bina aralıklarına ilişkin senaryo geliştirilmesi	60
4.4.3 Bina kabuğunun termofiziksel özelliklerine ilişkin senaryoların geliştirilmesi	60
4.4.4 Binalara PV sistem eklenmesine ilişkin senaryo geliştirilmesi	60
4.5 Geliştirilen Senaryoların Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamalarının Hesaplanması	61
4.5.1 Binaların yönlendiriliş durumuna ilişkin senaryo (senaryo 1) için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması	62
4.5.2 Bina aralıklarına ilişkin senaryo (senaryo 2) için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması	62
4.5.3 Bina kabuğu termofiziksel özelliklerine ilişkin senaryo (senaryo 3a-3b) için toplam enerji harcamalarının hesaplanması	62
4.5.4 Binalara pv sistem eklenmesine ilişkin senaryo (senaryo 4) için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması	62
4.6 Mevcut Durum ve Geliştirilen Senaryoların Enerji Harcamaları Açısından Karşılaştırılması	64
4.6.1 Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların ısıtma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması	64
4.6.2 Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların soğutma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması	66
4.6.3 Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların toplam enerji harcamaları açısından karşılaştırılması	68
4.7 Yerleşme Birimine İlişkin Optimum Enerji Harcamalarını Sağlayan Senaryonun Geliştirilmesi ve Isıtma-Soğutma Enerjisi Harcamalarının Belirlenmesi	70
4.8 Mevcut Durum ve Optimum Senaryonun Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamaları Açısından Karşılaştırılması	71
4.8.1 Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun ısıtma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması	71
4.8.2 Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun soğutma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması	71
4.8.3 Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun toplam enerji harcamaları açısından karşılaştırılması	72
4.9 Mevcut Durum ve Geliştirilen Optimum Senaryonun Enerji Maliyeti Açısından Karşılaştırılması	73
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	77
EKLER	81
ÖZGEÇMİŞ	121

KISALTMALAR

OAPEC	: Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Teşkilatı
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
JICA	: Japonya Uluslar arası İşbirliği Kurumu
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı
İDMP	: İstanbul Deprem Master Planı
İŞAT	: İstanbul Şehircilik Atölyesi
ZPP	: Zeytinburnu Pilot Projesi
KİPTAŞ	: İstanbul Konut İmar Plan Sanayi ve Ticaret A.Ş.

SEMBOLLER

U	: Toplam ısı geçirme katsayısı
α_i, α_d	: İ ve dış yüzeysel ısı iletkenlik katsayıları
$d_1, d_2, \dots, d_n$	: Malzeme kalınlığı
$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$	: Malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları
a	: Yutuculuk katsayısı
r	: Yansıtıcılık katsayısı
τ	: Geçirgenlik katsayısı

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Enerji kaynakları rezervi (Url-6).....	13
Çizelge 4.1 : Bloklara göre bağımsız bölüm sayıları.....	37
Çizelge 4.2 : Hacimlerin yönlendiriliş durumlarına göre direkt güneş ışıınımı kazancı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri.....	41
Çizelge 4.3 : Hacimlerin direkt güneş ışıınımı kazancı açısından yerleşmeye uygunluk derecelerinin belirlenmesi.....	42
Çizelge 4.4 : Yerleşme Birimine Ait Gölge Analizi.....	44
Çizelge 4.5 : 21 Ocak tarihinde hacimlerin direkt güneş ışıınımı alma oranları.....	45
Çizelge 4.6 : 21 Temmuz tarihinde hacimlerin güneş alma oranları.....	45
Çizelge 4.7 : Bina kabuğu katmanlaşma detayları ve toplam ısı geçirme katsayıları (U).....	49
Çizelge 4.8 : Tüm bloklara ait saydamlık oranları.....	49
Çizelge 4.9 : Yerleşme biriminde yer alan hacimlerin direkt güneş ışıınımına göre derecelendirilmesi.....	50
Çizelge 4.10 : Hacimlerin yer aldıkları dereceler ve 21 Ocak tarihinde direkt güneş ışıınımı alma oranları.....	54
Çizelge 4.11 : Hacimlerin 21 Temmuz tarihinde direkt güneş ışıınımı kazançları....	55
Çizelge 4.12 : TS 825'te önerilen ve yerleşme birimindeki binalara ilişkin mevcut duruma ait toplam ısı geçirme katsayıları (U değerleri).....	57
Çizelge 4.13 : Bloklarda mevcut durum ve senaryo 1'e göre yönlendiriliş durumları.....	59
Çizelge 4.14 : Bloklarda mevcut durum ve geliştirilen senaryolara ait toplam ısı geçirme katsayıları (U değerleri).....	60
Çizelge 4.15 : Farklı PV sistemlerinin ürettikleri elektrik enerjisi miktarları.....	61
Çizelge 4.16 : 21 Ocak ve 21 Temmuz günleri için üretilecek enerji miktarları ve bina birim hacmine oranı.....	61
Çizelge 4.17 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların ısıtma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.....	65
Çizelge 4.18 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların soğutma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.....	67
Çizelge 4.19 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların toplam enerji harcamaları ile aralarındaki farklar.....	68
Çizelge 4.20 : Optimum enerji harcamalarını sağlayan senaryonun belirlenmesi....	70
Çizelge 4.21 : Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun ısıtma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.....	71
Çizelge 4.22 : Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun soğutma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.....	72
Çizelge 4.23 : Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun toplam enerji harcamalarının toplamı ile aralarındaki farklar.....	72
Çizelge A.1 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işıınımı Kazancı, Zemin Kat.....	83
Çizelge A.2 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işıınımı Kazancı, Birinci Kat.....	84

Çizelge A.3 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, İkinci Kat.....	85
Çizelge A.4 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Üçüncü Kat.....	86
Çizelge A.5 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dördüncü Kat	87
Çizelge A.6 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Beşinci Kat	88
Çizelge A.7 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Altıncı Kat	89
Çizelge A.8 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Yedinci Kat	90
Çizelge A.9 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Sekizinci Kat	91
Çizelge A.10 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dokuzuncu Kat.....	92
Çizelge A.11 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onuncu Kat	93
Çizelge A.12 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onbirinci Kat.....	94
Çizelge A.13 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onikinci Kat	95
Çizelge A.14 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onüçüncü Kat.....	96
Çizelge A.15 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Ondördüncü Kat	97
Çizelge A.16 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Zemin Kat	98
Çizelge A.17 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Birinci Kat	99
Çizelge A.18 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, İkinci Kat	100
Çizelge A.19 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Üçüncü Kat	101
Çizelge A.20 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dördüncü Kat	102
Çizelge A.21 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Beşinci Kat	103
Çizelge A.22 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Altıncı Kat	104
Çizelge A.23 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Yedinci Kat.....	105
Çizelge A.24 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Sekizinci Kat	106
Çizelge A.25 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dokuzuncu Kat.....	107
Çizelge A.26 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onuncu Kat.....	108
Çizelge A.27 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onbirinci Kat	109
Çizelge A.28 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onikinci Kat	110
Çizelge A.29 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onüçüncü Kat.....	111
Çizelge A.30 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Ondördüncü Kat	112
Çizelge B.1 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, A Blok.....	113
Çizelge B.2 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B1-B2 Blok.....	114
Çizelge B.3 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B3-B4 Blok.....	115
Çizelge B.4 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, C1-C2 Blok.....	116
Çizelge B.5 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, A Blok.....	117
Çizelge B.6 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B1-B2 Blok.....	118
Çizelge B.7 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B3-B4 Blok.....	119
Çizelge B.8 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, C1-C2 Blok.....	120

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Türkiye yıllık sıcaklık anomalileri (URL).	12
Şekil 2.2 : Türkiye yıllık ekstrem olay sayısı toplamı (URL).	13
Şekil 2.3 : Yıllara göre sektörel enerji tüketimi (TUIK).	14
Şekil 3.1 : Hammarby Sjöstad, 2006, Dönüşümden Önce.	18
Şekil 3.2 : Hammarby Model (GlashusEtt, 2007).	19
Şekil 3.3 : Hammarby Sjöstad, Dönüşüm uygulamasından sonra, 2011 (URL).	20
Şekil 3.4 : Greenwich Yarımadası ve Greenwich Millenium Village.	21
Şekil 3.5 : Greenwich Millenium Village Masterplanı, Ralph Erskine.	22
Şekil 3.6 : Greenwich Millenium Village yerleşim birimleri.	23
Şekil 3.7 : Ekostaden Augustenborg, Malmö.	23
Şekil 3.8 : Bitkilendirilmiş çatı örneği, Ekostaden Augustenborg.	25
Şekil 3.9 : Portakal Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi.	28
Şekil 3.10 : Portakal Vadisi için verilen planlama kararları (Göksu, 1993).	28
Şekil 3.11 : Küçükçekmece Gölü ve İlçesi (ibb.gov.tr).	29
Şekil 3.12 : Küçükçekmece Kentsel Tasarım Projesi, Sahil Bandı (ibb.gov.tr).	31
Şekil 3.13 : Zeytinburnu ve Mahalleleri.	32
Şekil 3.14 : Mekansal Gelişme Strateji Şeması, Zeytinburnu Stratejik Eylem Planı, 2005.	34
Şekil 3.15 : Sümer Mahallesi, Riskli Yapılar ve Ayıklanmış Hali, Zeytinburnu Stratejik Eylem Planı, 2005.	34
Şekil 4.1 : Sahilpark Projesinin konumu.	35
Şekil 4.2 : Vaziyet Planı.	36
Şekil 4.3 : A Bloklar Normal Kat Planı ve Ön Cephe Görünüşü.	37
Şekil 4.4 : B1-B2 ve B3-B4 Bloklar Normal Kat Planı ve Ön Cephe Görünüşü.	38
Şekil 4.5 : C1 ve C2 Bloklar Normal Kat Planı ve Güney Cephesi Görünüşü.	39
Şekil 4.6 : Hacimlerin yerleşmeye uygunluk dereceleri (Berköz ve diğerleri, 1995).	40
Şekil 4.7 : Yerleşme biriminin Design Builder programında oluşturulmuş modeli.	58
Şekil 4.8 : Yerleşme birimindeki bloklara ait enerji harcamaları.	58
Şekil 4.9 : Binaların Yönlendiriliş Durumuna İlişkin Senaryo (Senaryo 1) İçin Harcamaların Hesaplanması.	62
Şekil 4.10 : Bina Aralıklarına İlişkin Senaryo (Senaryo 2) İçin Harcamaların Hesaplanması.	63
Şekil 4.11 : Bina Bina Kabuğunun Optik ve Termofiziksel Özelliklerine İlişkin Senaryolar (Senaryo 3a ve Senaryo 3b) İçin Harcamaların Hesaplanması.	63
Şekil 4.12 : Binalara PV Sistem Eklenmesine İlişkin Senaryo (Senaryo 4) İçin Harcamalarının Hesaplanması.	63
Şekil 4.13 : Mevcut Durum ve Geliştirilen Senaryoların Isıtma Enerjisi Harcamaları.	64
Şekil 4.14 : Mevcut Durum ve Geliştirilen Senaryoların Soğutma Enerjisi Harcamaları.	66

Şekil 4.15 : Mevcut Durum ve Geliştirilen Senaryoların Toplam Enerji Harcamaları.	68
Şekil 4.16 : Optimum senaryo durumunda ısıtma ve soğutma enerjisi ve toplam enerji harcamaları.	70
Şekil 4.17 : Bloklara göre ısıtma enerjisi maliyeti.....	73
Şekil 4.18 : Bloklara göre soğutma enerjisi maliyeti.	73
Şekil 4.19 : Bloklara göre toplam enerji maliyeti.	74

YERLEŞME BİRİMLERİNDE KENTSEL DÖNÜŐMÜN ENERJİ KORUNUMU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ZEYTİNBURNU SAHİLPARK PROJESİ

ÖZET

Sanayileşme ile birlikte artan köyden kente göç hızı, kentlerde hızlı ve kontrolsüz gelişmeye bağlı olarak bozulmalar meydana getirmiş, niteliksiz konut stokları oluşmaya başlamıştır. Yaşanan 1999 Marmara depremi sonrasında, mevcut binaların güvenliği sorgulanmıştır. Ülkemizin deprem kuşağında yer alması nedeniyle beklenen depremler söz konusudur. İstanbul’da olması beklenen deprem, önlem alınmadığı takdirde ülke ekonomisinde büyük hasara yol açacaktır. Böylece, İstanbul’un ekonomi anlamında üstlendiğı görev ve burada yaşayan nüfusun büyüklüğü nedeni ile mevcut yapı stoklarının iyileştirilmesi adına kentsel dönüşüm uygulamaları başlamıştır.

Sanayileşmenin bir diğerkıktısı ise, artan enerji tüketim değerleridir. Enerji kaynaklarının büyük bir bölümü, kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlardan oluşmaktadır. Ancak her geçen gün artan enerji talebi karşısında bu kaynaklar yakın gelecekte tükenecektir. Tükenme tehlikesinin yanı sıra, enerji üretimi sırasında ortaya çıkan atıklar da çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu nedenle fosil yakıtlar yerine, enerji talebini karşılayabilecek, tükenme riski olmayan ve çevresel kalitenin korunmasına yardımcı olabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önemlidir. Ayrıca mevcut enerji kaynaklarının verimli kullanılması da enerji korunumu açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, sanayileşmenin iki önemli problemi olan çarpık kentleşme ve artan enerji talebine çözüm olarak getirilen kentsel dönüşüm ve enerji korunumu kavramları bir arada düşünülmektedir.

Birinci bölümde çalışma amacı ve kapsamı hakkında bilgiler verilmiş ve nasıl bir yöntem izleneceğı açıklanmıştır.

İkinci bölümde, yerleşme birimlerinde enerji korunumu ele alınmıştır. Enerji korunumunda etkili olan iklime, kullanıcıya ve binaya ilişkin değişkenler açıklanmıştır. Enerjinin büyük bir bölümünün binalarda tüketilmesi nedeniyle, yerleşme birimlerinde enerji korunumunun gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Üçüncü bölümde kentsel dönüşüm kavramı üzerinde durularak, tanımı, amacı, yöntemleri ve tarihi gelişimi açıklanmıştır. Öncelikle, dünyada uygulanan enerji korunumu ve sürdürülebilirlik kavramı ile bütünleşmiş kentsel dönüşüm uygulamaları örneklenmiştir. Daha sonra ise ülkemizdeki kentsel dönüşüm süreci üzerinde durularak uygulanan örnekler incelenmiştir.

Zeytinburnu Kentsel dönüşüm projesi dahilinde uygulanan Sahilpark Projesi dördüncü bölümde ele alınarak, yerleşme birimine ilişkin, binaların yönlendiriliş durumu ve hacim organizasyonu, bina aralıkları ve bina kabuğunun optik ve termofiziksel özellikleri belirlenerek değerlendirilmiştir. Mevcut yerleşme birimindeki binalar simülasyon programı yardımıyla modellenerek ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplanmıştır. Binaların yönlendiriliş durumu, bina aralıkları ve bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri değiştirilerek geliştirilen senaryoların enerji tüketim değerleri simülasyon programı yardımıyla bulunmuştur. Oluşturulan senaryolar ile mevcut durum karşılaştırılarak, en az enerji tüketim değerine ulaşabilmek için optimum senaryo geliştirilmiştir. Mevcut yerleşme birimi ve optimum senaryo, ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları karşılaştırılarak bu harcamaların maliyete etkisi incelenmiştir.

Sonuç olarak, kitlesel bir hareket olan kentsel dönüşüm kavramının, binalarda tüketilen enerji değerlerini azaltmak adına bir fırsat olarak değerlendirilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Kentsel dönüşüm projeleri oluşturulurken hem kent ölçeğinde hem de bina ölçeğinde alınacak kararlar, şehir ve bölge plancıları ve mimarlar gibi disiplinlere önemli sorumluluklar yüklemektedir.

Ekler bölümünde yerleşme birimine ait 21 Ocak ve 21 Temmuz günleri için yapılan gölge analizleri ile bina hacimlerine ilişkin direkt güneş ışıınımı kazanç oranları yer almaktadır.

ASSESSMENT OF URBAN RENEWAL IN HOUSE SETTLEMENT IN TERMS OF ENERGY CONSERVATION: PROJECT OF ZEYTINBURNU SAHILPARK

SUMMARY

Increase of migration from villages to cities with industrialization has been causing to dissolution depends on rapid and uncontrolled growing in cities and consequently unqualified housing stocks have started to become. Safety of existing buildings was queried after Marmara earthquake in 1999. New earthquakes are awaited since Turkey is an earthquake-prone country. Expected earthquake in Istanbul will cause to substantial damage the country's economy unless precautions are taken. Applications of urban renewal have started to improve the existing housing stocks due to mission about economy and magnitude of population of Istanbul.

Increasing energy consumption is another effect of industrialization. Fossil fuels like coal, oil, gas comprise most part of energy sources. However, these sources will be exhausted in consequence of increasing energy demand day by day in near future. In addition to danger of exhausted, wastes which occur while energy generation, cause to environmental pollution. Therefore, it is important to use renewable and clean energy sources which can supply energy demand, have no risk of exhausting and can help to protection of environmental quality instead of fossil fuels. In addition, using efficiently of existing energy sources is also important in terms of energy conservation.

The terms of urban renewal and energy conservation, which are solutions of critical problems of industrialisation as unplanned urbanization and increasing energy demand, is discussed together in this study.

In the first chapter, it is informed about the purpose and scope of this study and explained the roadmap.

In the second chapter, it is discussed the energy conservation in house settlements. Climatic factors which are effective about energy conservation and factors related with buildings and users are explained by researching academic writings. This is

dwelled on necessity about energy conservation in house settlements because of major part of the energy is consumed in buildings .

In the fourth chapter, Zeytinburnu Sahilpark Urban Renewal Project is evaluated in terms of orientation and mass organisation of buildings, building distances, optical and thermophysical properties of building envelope. Buildings in current house settlement are simulated with a simulation program and energy expenditures of heating and cooling are calculated. Thereafter, different scenarios are created by orientationof buildings, building distances and building envelope. Energy consumption values of scenarios are calculated with simulation programme. Optimum scenario is created to reach to minimum energy consumption value by comparing current condition and scenarios. Current house settlement and optimum scenario are compared with heating and cooling energy consumption and the impact on the cost of the consumption is examined.

Consequently, it is stated that term of urban renewal is a mass action and should be evaluated as an opportunity which reduce the value of energy consumption in buildings. Decisions in urban and building scales give important responsibilities to architects and urban planners while creating urban renewal projects.

Shadow analysis about house settlement and earnings ratio of direct solar radiation related with building masses are take part in appendix.

1. GİRİŞ

Yakın tarihimizde insan hayatını en çok etkileyen olgulardan biri Sanayi Devrimidir. Sanayi Devrimi, siyasi, sosyal, ekonomik, çevresel birçok sonuç doğurmuştur. Bu sonuçlar beraberinde bir takım sorunlar da getirmiştir.

Sanayi devrimi sonrasında yaşanan sanayileşmenin ve büyük kentlere göç hızının, kentlerin büyüme hızından yüksek olması sonucunda; kentlerde ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel konularda bozulmalar meydana gelmiştir. Bu bozulmalar nedeni ile yaşam alanlarının nicelikleri artarken nitelikleri azalmış ve 'sorunlu yapı stokları' olarak adlandırılan gecekondular kavramı ile kaçak yapılaşmalar ortaya çıkmıştır.

Ülkemizin deprem kuşağı üzerinde yer alması nedeni ile yaşanan 1999 Marmara depremi sonrası, ülkedeki yapı stoğunun kalitesi sorgulanmaya başlanmış ve beklenen İstanbul Depremi için alınması planlanan önlemler hız kazanmıştır. İstanbul'un ülke ekonomisine katkısı ve kentte yaşayan nüfusun büyüklüğü süreci ivmelendirerek farklı katılımcılar ile gerçekleştirilen kentsel dönüşüm uygulamaları başlamıştır.

Yine aynı şekilde Sanayi Devrimi sonrasında ortaya çıkan sorunlardan biri de yüksek enerji ihtiyacının artmasıdır. Endüstrileşmiş ülkelerin enerji ihtiyacı, petrol rezervi yüksek olan ülkelere bağımlılığı arttırmıştır. Bir dizi siyasi oluşumlar sonucunda, 15 Ekim 1973 tarihinde, OAPEC'in (Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Teşkilatı) uyguladığı ambargo kararı ve petrol fiyatında yaşanan artış, dünya genelinde enerji ihtiyacı konusunda krize neden olmuştur.

Birincil enerji kaynaklarının yaklaşık %86.7'si kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlardan oluşmaktadır. Ekonomi ve sanayi alanındaki büyümeler enerji ihtiyacını arttırmakta olup, enerji elde edilen büyük yüzdeyi oluşturan fosil yakıtlar, yakın gelecekte tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır.

Sanayileşmenin diğer bir çıktısı ise çevresel kirliliktir. Sanayileşmenin getirdiği atıklar hava, toprak ve suyun kalitesini düşürmektedir. Ayrıca küresel ısınma ve ekolojik dengenin bozulması da söz konusudur.

Tüm bu nedenler çerçevesinde fosil yakıtlara alternatif olarak; sanayileşmenin ihtiyacı olan enerji miktarını karşılayabilecek, tükenme riski ile karşılaşılmayacak ve ayrıca çevresel kalitenin azalmasında rol almayacak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim büyük önem taşımaktadır.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışma, kentsel dönüşüm ile enerji korunumunun birlikte düşünülmesini amaçlamaktadır. Enerji harcamalarında büyük bir paya sahip olmaları nedeni ile konutlardaki enerji tüketim değerlerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Bu da beraberinde enerji etkin tasarımı getirmektedir.

Diğer yandan ülkemizde uygulanan kentsel dönüşüm uygulamaları, mevcut yerleşim birimlerinin daha kaliteli yerler olması adına yeniden tasarlanmalarını içermektedir. Kentsel dönüşüm kapsamında yapılan tasarım aşamasında enerji korunumunun dikkate alınması hem kısa hem de uzun vadede büyük yarar sağlayacaktır. Bu bağlamda, kentsel dönüşüm kavramı ile enerji etkin tasarımın entegre edilmesi kentsel politikalarda önemli bir strateji oluşturmaktadır.

1.2 Çalışmanın Yöntemi

Artan enerji maliyetleri ve çevresel kirlilik sonucunda enerji korunumu mühim bir başlık haline gelmiştir. Bu nedenle, enerji harcamalarının büyük bölümünü kapsayan binalarda, enerji etkin tasarım kriterleri incelenmiştir. Tasarım sürecinde alınacak kararların, binanın kullanım aşamasında tüketileceği enerjiyi etkileyeceği gerçeği göz önüne alındığında; ikinci bölümde enerji etkin bina tasarımını etkileyen değişkenler açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde, kentsel dönüşüm kavramı üzerinde durularak literatürdeki farklı tanımlamalara yer verilmiştir. Kentsel dönüşümün nedenleri, uygulama yöntemleri ve amaçları açıklanmıştır. Daha sonra kentsel dönüşüm kavramının dünya genelindeki tarihi gelişimi incelenmiş ve tezin diğer ana konusu olan enerji etkin tasarım ile birlikte uygulanan başarılı kentsel dönüşüm örnekleri incelenmiştir.

Dünya genelindeki tanımlamalar ve örneklerden sonra Türkiye’deki kentsel dönüşüm süreci ve algısı üzerinde durulmuştur. Ülkemizde uygulanan kentsel dönüşüm örnekleri incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, Zeytinburnu Kentsel Dönüşüm Projesi dahilinde uygulanan Sümer Mahallesi’nde yer alan 'Sahilpark Projesi' vaziyet planındaki yönlendirilişine, bina aralıklarına, bina kabuğu optik ve termofiziksel özelliklerine göre değerlendirilerek ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplanmıştır. Mevcut tasarımın yanı sıra, bina konumlandırılmasının, aralıklarının, kabuğunun değiştirilmesi, PV entegre edilmesi gibi yeni senaryolar geliştirilmiştir. Senaryoların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplanarak mevcut durumda hesaplanan enerji tüketim miktarları ile karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda enerji tüketimlerini azaltmak amacıyla optimum senaryo geliştirilmiş ve optimum senaryo ile mevcut yerleşme biriminin enerji tüketimleri ile bunun maliyete etkisi incelenmiştir.

2. YERLEŞME BİRİMLERİNDE ENERJİ KORUNUMU

Birincil enerji kaynaklarının kısıtlılığı, çevreye verdiği zararlar ve artan enerji maliyetleri sonucunda, yenilenebilir enerji kaynakları ve bu enerji kaynaklarının verimli kullanılması büyük önem taşımaktadır. Tüketilen toplam enerji miktarının önemli bir yüzdesinin binalarda kullanıldığı bilinmektedir. Binalarda kullanılan enerjinin büyük bölümü ise binanın yapma iklimlendirmesi ve yapma ısıtılması sonucunda harcanır. Enerji tüketimini ve sonuçlarını azaltmak için enerjinin etkin ve verimli kullanıldığı yerleşim birimlerinin tasarlanması gerekmektedir.

2.1 Yerleşme Birimlerinde Enerji Korunumunda Etkili Olan Değişkenler

Yerleşme birimlerinden enerji korunumunda etkili olan değişkenler, iklime, kullanıcıya ve binaya ilişkin değişkenler olarak üç ana başlık altında incelenebilir.

2.1.1 İklima ilişkin değişkenler

"İklim", yeryüzünün herhangi bir yerinde hava olaylarına bağlı olarak gerçekleşen etkilerin uzun yılların ortalamasına dayanan durumu olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu).

İklime ilişkin değişkenler, dış iklime ilişkin değişkenler ve iç iklime ilişkin değişkenler olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.

2.1.1.1 Dış iklime ilişkin değişkenler

Binanın dış çevresinde gerçekleşen iklimsel olaylardır. Diğer bir deyişle dış çevredeki iklim durumu, dış iklim elamanlarının ulaştığı değerlerin bir bileşkesidir (Berköz ve diğerleri, 2005). Dış hava koşulları binanın yer aldığı bölgeye göre farklılık göstereceğinden, tasarım aşamasında dikkate alınması gereken enerji korunumu açısından önemli bir değişkendir. Güneş ışıınımı, dış hava sıcaklığı, dış hava nemliliği ve dış hava hareketi (rüzgar), dış iklime ilişkin değişkenlerdir.

- Güneş ışıınımı

Güneş ışıınımı; atmosfer koşulları, bulunan yerin deniz seviyesinden yüksekliği, güneşin yükseliş açısı ve güneşin azimut açısı gibi etkenlere göre değışkenlik gösteren ve dış hava sıcaklığı ile dış hava hareketini etkileyen bir değışkendir.

Güneş ışıınımı binaya doğrudan ışıınım, yaygın gök ışıınımı ve yansımış güneş ışıınımı olarak ulaşmaktadır. Doğrultusunda ve dalga boyunda herhangi bir değışiklik olmadan atmosferden geçerek yer yüzüne ulaşan kısa dalga ışıınımına doğrudan güneş ışıınımı; atmosferdeki toz, hava molekülleri ve su buharı zerreciklerine çarparak saçılan ve atmosferde yaygın duruma geçtikten sonra yer yüzeyine ulaşan güneş ışıınımı bileşenine yaygın gök ışıınımı denilmektedir. Yansımış güneş ışıınımı ise çevre yüzeylerden, çoğunlukla yeryüzünden yansıyan güneş ışıınımıdır.

- Dış hava sıcaklığı

Dış hava sıcaklığı bölgesel olarak farklılık göstermekte olup, enerji verimliliğinin sağlanması adına tasarım sırasında dikkate alınması gereken önemli bir değışkendir. Güneş ışıınlarının yeryüzüne düşme açısı, güneş ışıınlarının atmosferde aldığı yola, güneşlenme süresine, yükseltiye, kara ve denizlerin dağılımına, nemliliğe, okyanus akıntılarına, rüzgarlara ve bitki örtüsüne göre değışkenlik göstermektedir. (Günel, 2004.)

- Dış hava nemliliği

Nem, atmosferde yer alan su buharıdır. Atmosferdeki nem oranı, güneş ışıınımı miktarı ve hava hareketlerinin değışimine bağlı olarak değışmektedir. Bağıl nem, havadaki nem miktarının, havanın içinde bulunabilecek maksimum nem miktarına oranıdır ve barometre ile ölçülür. Mimari uygulamalarda havanın nemlilik durumunu belirlemek için bağıl nem kullanılmaktadır.

- Dış hava hareketi (rüzgar)

Atmosferik basınç farklılıklarından dolayı oluşan hava akımına rüzgar (dış hava hareketi) denilmektedir. Oluşan hava akımının yönü ve hızı bölgenin topografik ve coğrafi durumuna göre değışkenlik göstermekte olup, yönünü basınç bölgelerinin merkezi, hızını ise basınç farkı belirler. Dış hava hareketi tasarımı etkileyen önemli bir değışken olup, esme sayısı, hızı, yönü gibi özelliklerle ifade edilmektedir.

2.1.1.2 İç iklimle ilişkin değişkenler

İç iklimle ilişkin değişkenler, insanın minimum miktarda enerji harcayarak çevresine uyum sağlayabildiği koşulları etkilemektedir. İç hava sıcaklığı, iç yüzey sıcaklıkları, iç hava hareketi, iç hava nemi; iç iklimle ilişkin değişkenlerdir.

- İç hava sıcaklığı

İç hava sıcaklığı insan ile çevresi arasında yaşanan konveksiyonel ısı alışverişi miktarını belirleyen önemli bir değişkendir. Isı alışverişi vücut yüzey sıcaklığı ile iç hava sıcaklığı dengeleninceye kadar devam ettiğinden, iç hava sıcaklığı insanın iklimsel açıdan konforunda olup olmadığının en önemli göstergesidir (Yalçinkaya Çalışkan, 2011).

- İç yüzey sıcaklığı

Kapalı mekanlarda mekanı çevreleyen yüzeylerin sıcaklıklarına bağlı olarak ısıtılma mevcuttur. Dolayısıyla iç hava sıcaklığının oluşmasında etkili olan iç yüzey sıcaklıkları, iklimsel konforu etkileyen en önemli değişkenlerden biridir.

- İç hava hareketi

Hava hareketi hızı herhangi bir yüzeyle hava arasındaki ısı taşınımı katsayısını etkilediğinden, insanla çevresi arasında taşınım yoluyla oluşan ısı transferi miktarını etkileyen bir değişkendir (Manioğlu, 2002). Ancak kapalı mekanlar için fazla etkinliği yoktur.

- İç hava nemi

İç hava nemliliğinin istenen düzeyden az ya da çok olması konfor koşullarının sağlanmasını zorlaştıracaktır.

2.1.2 Kullanıcıya ilişkin değişkenler

İklimsel konforu etkileyen kullanıcıya ilişkin değişkenler; metabolizma düzeyi, giysi türü, insanın mekandaki konumu ve duruş şekli olarak üç ana başlık altında toplanabilir.

- Metabolizma düzeyi

İnsan vücudunun birim zamanda tükettiği enerji miktarına metabolizma düzeyi denir ve birimi MET'tir ($1 \text{ MET}=58.2 \text{ W/m}^2$). Belirli eylem türlerine göre metabolizma düzeyi değişkenlik göstermektedir.

- Giysi türü

Giysi türü, insanla çevresi arasındaki ısı alışverişini etkilemesi nedeni ile konfor koşullarının belirlenmesinde önemli bir değişkendir. Giysilerin ısı yalıtım direnci Clo birimi ile ifade edilmektedir ($1 \text{ Clo}=0.155 \text{ m}^2/\text{W}$).

- İnsanın mekandaki konumu ve duruş şekli

Kapalı bir mekandaki insanın ısısal ışıınım yoluyla yaptığı ısı alışveriş miktarı, insanın mekan içindeki yerine ve duruş biçimine (ayakta veya oturur olması) bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Çünkü insanla, insanı çevreleyen yüzeyler arasındaki açı faktörleri insanın hacim içindeki konumunun bir fonksiyonudur. Dolayısıyla ısısal ışıının önemli bir ögesi olan ortalama ışıınımsal sıcaklık, sadece hacimdeki yüzeylerin sıcaklıklarına değil, aynı zamanda insanların o yüzeylere göre konumlandırılış durumlarına da bağlıdır. Bu nedenle kapalı bir hacimdeki insanın konumu iklimsel konforu etkileyen önemli değişkenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Manioğlu, 2002).

2.1.3 Binaya ilişkin değişkenler

İklimsel verilerden yararlanarak, binada istenen konfor koşullarının sağlanmasında harcanacak enerji miktarının etkin ve verimli kullanımını gerektirecek şekilde binaların tasarlanması enerji korunumu açısından önemli bir konudur. Tasarım sürecinde alınan kararlar, kullanım sırasında harcanacak enerjiyi doğrudan etkileyecektir. Bu nedenle mimarların tasarım aşamasındaki en önemli görevlerinden biri, kullanıcı gereksinimlerine göre enerji etkin bir bina tasarımı ortaya koymaktır.

Bu nedenle enerji korunumunda etkili olan binaya ilişkin değişkenler: binanın yeri, binanın yönlendiriliş durumu, hacim organizasyonu, bina aralıkları, bina formu ve bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri olarak ele alınabilir.

2.1.3.1 Binanın yeri

Binanın bulunduğu yer, güneş ışıını, dış hava sıcaklığı, dış hava nemi ve rüzgar gibi dış iklimin kontrolünde etkili olan bir değişkendir. İklim özelliklerinin

optimizasyonu ile yapılacak doğru bir yer seçimi, yapma ısıtma ve soğutma ihtiyacını etkileyeceğinden harcanacak enerji miktarı üzerinde de etkilidir. Doğru yer seçiminin yapılabilmesi için sırasıyla, yöresel iklimsel analizler ve iklimsel karakterin belirlenmesi; yerleşme biriminin yer alacağı araziye ilişkin analizlerin yapılması ile iklimsel analizler ve araziye ilişkin analizlere bağlı olarak yerleşme birimleri için uygun yerleşme bölgelerinin seçilmesi gereklidir (Oral Koçlar, 2010).

Arazinin konumundan dolayı, arazideki iklim koşulları ile yörenin iklim koşulları aynı olmayabilir ve arazi mikroklima özellik gösterebilir. Arazinin mikroklimasını etkileyen etmenler; deniz seviyesinden yükseklik, arazi eğimi ve eğim yönü, su kütlelerinin varlığı, toprak tipi ve bitkilendirme şeklinde sıralanabilir (Lencher, 2009).

2.1.3.2 Binanın yönlendiriliş durumu

Yönlendiriliş durumu, binanın direkt güneş ışınlamı ve rüzgar alma durumunu, dolayısıyla iklimsel konforu doğrudan etkilemektedir. Farklı yöndeki cephelerinin doğrudan güneş ışınlamından yararlanma miktarı ile rüzgar alma yönü ve buna bağlı olarak da doğal havalandırma imkanları yönlendiriliş durumuna göre değişmektedir. Rüzgarın geliş yönü binanın taşınım ve hava sızıntısı ile ısı kaybı miktarını da etkiler (Meriç, 2011).

Bu nedenle binaların bulunduğu iklim bölgesinin ihtiyaçlarına göre, güneş ve rüzgardan gerektiğinde yararlanacak, gerektiğinde ise korunacak şekilde yönlendirilmesi ve mekan organizasyonunun yönlendirme kriterine göre yapılması gerekmektedir (Yılmaz, 2006).

2.1.3.3 Hacim organizasyonu

Bina kabuğundan kaybedilen ve güneş ışınlamı ile kazanılan ısı miktarı iç iklimsel koşulları etkilemektedir. Bina kabuğunu etkileyen güneş ışınlamı miktarı yönler göre değişmektedir. Buna bağlı olarak, bina kabuğunda gerçekleşen ısı kayıp ve kazançları dolayısıyla hacim içerisindeki iç iklimsel koşullar hacmin dış duvarının baktığı yönün bir fonksiyonudur. Güneşe ve hakim rüzgara göre yönlendirilmiş mekanlar güneş ışınlamı kazancını ve çapraz havalandırma etkisini arttırmaktadır (DeKay ve Brown, 2001).

Ele alınan hacimlerin yapma sistemlere duyulan gereksinim miktarını düşürmek adına, hacmin kabuk bileşeninin sahip olduğu özellikler ile hacmin yönlendiriliş durumu ve binadaki konumu tasarım aşamasında birlikte değerlendirilmelidir.

2.1.3.4 Bina aralıkları

Binaların birbirlerine ya da diğer engellere göre konumları güneş ışınlamı ve hava hareketi gibi iklimsel özellikleri etkileyen tasarım değişkenlerden biridir. Çevre binaların veya diğer engellerin ele alınan binaya uzaklığına, yüksekliğine ve bu binaya göre konumlandırılış durumuna göre birbirleri için güneş ışınlamı ve rüzgar engelleri olarak işlev görebilirler. Pasif ısıtma ve iklimlendirmenin sağlanabilmesi adına; güneş ışınlamı ve rüzgardan yararlanabilmek ya da korunabilmek için, bina aralıklarının sınır değerlerinin bilinerek planlama aşamasında uygulanması gerekmektedir (Ak, 1993).

2.1.3.5 Bina formu

Bina formu, biçim faktörü (plandaki bina uzunluğunun bina derinliğine oranı), bina yüksekliği, çatı türü (düz, beşik ve kırma çatı), çatı eğimi ve cephe eğimi gibi binaya ilişkin geometrik değişkenler aracılığıyla tanımlanabilir (Berköz, 1983).

Binanın yer aldığı iklimsel verilere bağlı olarak, iklimsel özelliklerden yararlanmak ya da korunmak için bina formu değişkenlik gösterebilmektedir. O nedenle farklı iklimsel karakterlere sahip yörelerde, enerji etkin tasarımda formun önem kazandığı geleneksel mimari tasarım örneklerinde belirgin olarak görülebilir. Soğuk iklim bölgelerinde enerji kaybeden yüzeylerin alanını minimize etmek üzere kompakt formlar, sıcak kuru iklim bölgelerinde ısı kazançlarını minimize etmek, gölgeli ve serin yaşama alanları elde etmek açısından kompakt ve avlulu formlar, sıcak nemli iklim bölgesinde karşılıklı havalandırmaya maksimum düzeyde olanak sağlayan hakim rüzgar doğrultusuna uzun cephesi yönlendirilmiş ince uzun formlar ve ılımlı iklim bölgelerinde mümkün olduğunca kompakt ama soğuk iklim bölgesine göre daha esnek bina formları enerji etkin tasarımda dikkat edilmesi gereken hususlar arasındadır (Yılmaz, 2006).

2.1.3.6 Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri

Bina kabuğu birçok işlevinin yanı sıra, binayı iklimsel etkilere karşı korumakla da görevlidir. Bina kabuğunun optik ve termofiziksel özellikleri, konfor koşullarının sağlanmasında harcanacak olan enerjiyi etkiler.

Bina kabuğunun optik özellikleri

Bina kabuğunun güneş ışınımına karşı yutuculuk (a), yansıtıcılık (r) ve geçirgenlik (τ) katsayılarıdır.

Yutuculuk, yansıtıcılık ve geçirgenlik katsayıları, sırasıyla bileşen tarafından yutulan, yansıtılan ve geçirilen güneş ışınımı miktarlarının bileşen dış yüzeyine gelen toplam güneş ışınımına oranıdır.

Kabuğun güneş ışınımına ilişkin yutuculuk (a), yansıtıcılık (r) ve geçirgenlik (τ) gibi optik özellikleri,

Opak bileşenler için; $a_o + r_o = 1$

Saydam bileşenler için; $a_c + r_c + \tau_c = 1$ 'dir (Berköz ve diğerleri, 2005).

Bina kabuğunun termofiziksel özellikleri:

Toplam ısı geçirme katsayısı, saydamlık oranı, zaman geciktirmesi ve genlik küçültme faktörüdür.

-Toplam ısı geçirme katsayısı

Toplam ısı geçirme katsayısı (U), opak ve saydam bileşenlere ilişkin termofiziksel bir özelliktir ve bina bileşeninin iki yüzünde etkili olan hava sıcaklıkları arasındaki fark 1°C olduğunda, bileşenin 1 m^2 alanından 1 saatte geçen ısı miktarı olarak tanımlanmaktadır ve birimi $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 'dir (TS 825).

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_d}}$$

U : toplam ısı geçirme katsayısı, $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

α_i, α_d : iç ve dış yüzeysel ısı iletkenlik katsayıları, $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

$d_1, d_2, \dots, d_n$: bileşeni oluşturan malzemelerin kalınlıkları, m

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$: bileşeni oluşturan malzemelerin ısı iletkenlik katsayıları, W/mK

- Saydamlık Oranı

Saydamlık oranı, saydam ve opak bina bileşenlerinden oluşan bina kabuğundaki saydam bileşen alanının tüm kabuk alanına oranıdır ve % ile ifade edilmektedir. Kabuktan geçen toplam ısı ve gün ışığı miktarını etkileyen bir tasarım ölçütüdür.

-Zaman geciktirmesi

Zaman geciktirmesi ve genlik küçültme faktörü, içerisinde ısı depolayabilen malzemeler için geçerli olup, saydam bileşenlerin ısı depolama kapasiteleri ihmal edilecek düzeyde olduğundan bu bileşenler için geçerli değildir.

Zaman geciktirmesi, bileşenin dış yüzeyindeki maksimum sıcaklığın oluştuğu saat ile iç yüzeyinde maksimum sıcaklığın oluştuğu saat arasındaki zaman farkıdır. (Yılmaz, 2006).

-Genlik küçültme faktörü

Genlik küçültme faktörü ise, bileşenin iç yüzeyindeki sıcaklık değişimi genliğinin, dış yüzeyindeki sıcaklık değişimi genliğine oranı olarak tanımlanabilir. (Yılmaz, 2006).

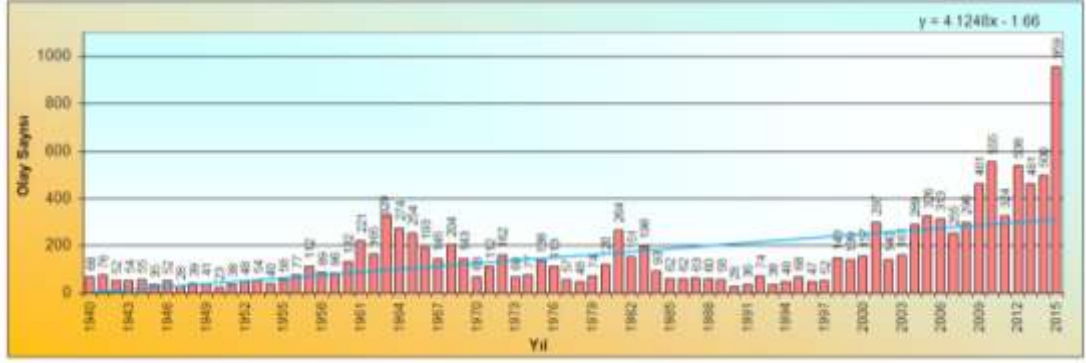
2.2 Yerleşme Birimlerinde Enerji Korunumunun Gerekliliği

Artan enerji talebi ve enerji tüketimi nedeni ile doğaya salınan sera gazları miktarında yaşanan artış, küresel ısınma ve çevresel kirliliğe neden olmaktadır. Küresel ısınmanın olumsuz etkileri özellikle 2000’li yılların başından itibaren ülkemizde de gözlemlenmektedir. Şekil 2.1’de Türkiye’ye ait 1971-2015 yılları arasında sıcaklık anomalileri görülmektedir.



Şekil 2.1 : Türkiye yıllık sıcaklık anomalileri (Url-5).

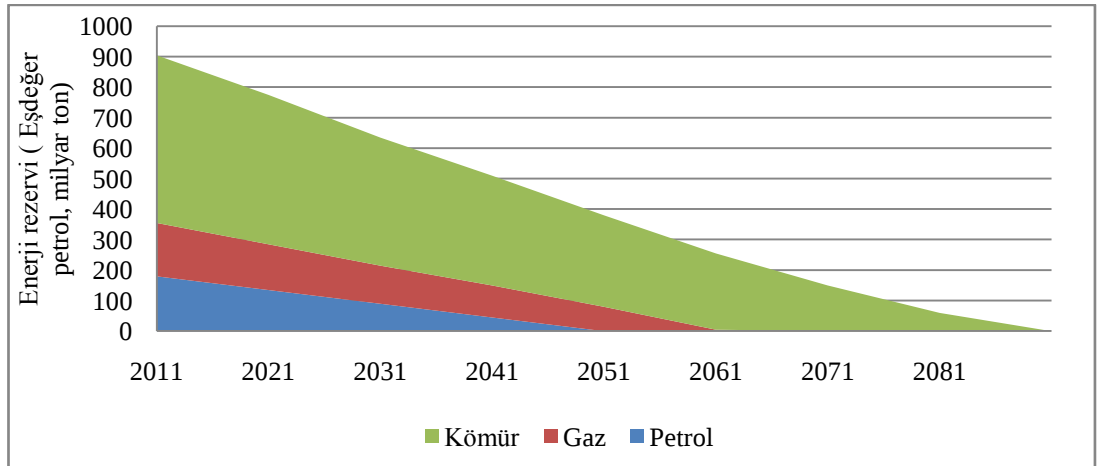
Küresel ısınma ve çevre kirliliği sonucunda doğal hayat tahrip edilmektedir ve doğanın dengesi bozulmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı istatistiki verilere göre, şiddetli yağış, fırtına, dolu, yıldırım, kuvvetli kar, don, soğuk-sıcak hava dalgası, sis, toprak kayması, toz fırtınası, orman yangını, hortum çığ gibi meteorolojik karakterli ekstrem olaylar sayısında ciddi bir artış gözlemlenmektedir (Şekil 2.2). 2015 yılında ekstrem olay sayısı 959 ile rekor sayıya ulaşmıştır (Url-5).



Şekil 2.2 : Türkiye yıllık ekstrem olay sayısı toplamaları (URL-5).

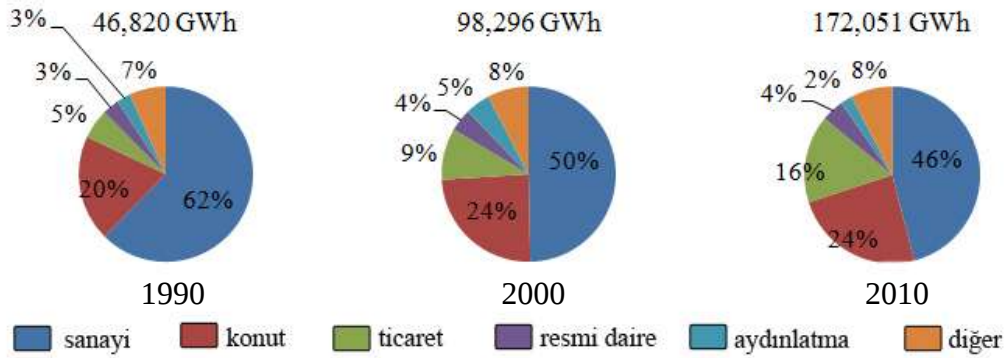
Çevresel kirliliğin yanı sıra, Çizelge 2.1'de de görüldüğü gibi, dünyada enerji rezervi gittikçe azalmaktadır. Dünya genelinde yaşanan 1973 Enerji Krizi sonrasında, mevcut enerji kaynaklarının tükenmesi durumunda alternatif kaynak arayışı başlamıştır. Alternatif enerji kaynaklarının yanı sıra, mevcut enerji kaynaklarının da verimli kullanılması, enerji korunumunu gerektirmektedir.

Çizelge 2.1 : Enerji kaynakları rezervi (Url-6).



Şekil 2.3'te yıllara göre sektörel enerji tüketimi görülmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi, zamanla artış gözlemlenen enerji tüketiminin önemli bir oranı konutlarda

gerçekleşmektedir. Bu durum yapı sektörüne büyük sorumluluklar yüklemektedir. Binaların kullanım ömrünün diğer dönemlere oranla daha uzun olması ve kullanımı sırasında konfor koşullarının sağlanabilmesi için ısıtma, soğutma ve aydınlatma için enerji harcanması nedenleriyle, bina yaşam döngüsünde enerji tüketiminin en yüksek olduğu dönem binanın kullanım evresidir. Kullanım sırasında harcanacak enerji miktarının azaltılabilmesi, gereksinimlere uygun olarak doğru tasarım kararlarının verilmesine bağlıdır. Bina tasarımı yapılırken kullanıcıların biyolojik, psikolojik, fizyolojik ve sosyo-kültürel ihtiyaçlarının tümüne en uygun biçimde cevap veren enerji korunumlu yapma çevreyi oluşturmak tasarımcının en önemli görevlerindendir.



Şekil 2.3 : Yıllara göre sektörel enerji tüketimi (TUİK).

Tüm bu sebepler ve analizler birlikte değerlendirildiğinde, yerleşim birimlerinde enerji korunumu, çevresel kaygılar ve enerji kaynaklarının tükenmesi nedenleri ile üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

3. KENTSEL DÖNÜŞÜM

Dönüşüm kelimesi, olduğundan başka bir biçime girme, başka bir durum alma, şekil değiştirme, tahavvül, inkılap, transformasyon olarak tanımlanmaktadır (TDK). Kentsel dönüşüm kavramı ise bu tanımlamadan yola çıkılarak, kentin olduğundan başka bir biçime girmesi, başka bir durum alması olarak açıklanabilir.

Kentsel dönüşüm ile ilgili, vurguladıkları vizyon, amaç, strateji ve yöntemlere göre bir çok farklı tanım mevcuttur. Bunlar:

Farklı kentsel sorunlar sonucu ortaya çıkan ‘çöküntü bölgelerinin’ çözümü için, köhneme özellikleri gösteren bir şehirselle bölgenin veya bir şehirselle birimin sakinlerinden şehri kurtarmak ve yerine şehrin sosyo-ekonomik yapısını olumlu yönde etkileyebilecek yeni bir ortam amacıyla yürütölen çalışmalardır (Baransü, 1989).

Kentsel dönüşüm, kapsamlı ve bütünleşik (entegre) bir vizyon ve eylem olarak, bir alanın ekonomik, fiziksel, toplumsal ve çevresel koşullarının sürekli iyileştirilmesini sağlamaya çalışmak; yitirilen bir ekonomik etkinliğin yeniden geliştirilmesi ve canlandırılması, işlemeyen bir toplumsal işlevin işler hale getirilmesi; toplumsal dışlanma olan alanlarda, toplumsal bütünleşmenin sağlanması; çevresel kalitenin veya ekolojik dengenin kaybolduğu alanlarda, bu dengenin tekrar sağlanmasıdır (Roberts, 2000).

Kentsel dönüşüm, toplum tabanlı yenileştirme aracılığı ile en yoksul mahallelerde yaşayan vatandaşların koşullarının iyileştirilmesi ve aynı zamanda doğal ve yapılaştırılmış tarihi çevrenin korunması ve kentsel alanların çevresel performanslarının iyileştirilmesine ilişkin ölçüler aracılığı ile kentsel gelişmenin olumsuz çevresel etkisini azaltan, kent ve kasabaların ekonomik yarışabilirliğini destekleyen ortaklık tabanlı eylem planlarını uygulamayı hedefleyen, bütünleştirilmiş kamu sektörü öncülüğünde yürütölen bir süreçtir (Kocabaş, 2006).

Kentsel dönüşüm kavramının üzerine farklı tanımlamalar olduğu gibi, amaçları konusunda da farklı alt başlıklar görülebilir. Buna rağmen amaç olarak benzerlik gösterirler.

Bu amaçlar, kentin fiziksel koşulları ile toplumsal problemleri arasında doğrudan bir ilişki kurulması, kent dokusunu oluşturan bir çok ögenin fiziksel olarak sürekli değişen ihtiyacına cevap verilmesi, kentsel refah ve yaşam kalitesini arttırıcı başarılı bir ekonomik kalkınma yaklaşımının ve kentsel alanların en etkin biçimde kullanımına ve gereksiz kentsel yayılmadan kaçınmaya yönelik stratejilerin ortaya koyulması, toplumsal koşullar ve politik güçlerin ürünü olarak kentsel politikaların şekillendirilme ihtiyacını karşılanması ile mahalleler arası fiziki, sosyal ve ekonomik farklılıkların azaltılması (Kentsel yoksulluk ve sosyal dışlanma), yapı yoğunluğunun azaltılması, çarpık yapılaşmanın düzeltilmesi, kentsel standartların arttırılması, deprem riskinin azaltılması, kullanım kararları yanlışlarının düzeltilmesi olarak sıralanabilir (Roberts, 2000; Göksu (b)).

3.1 Dünyada Kentsel Dönüşüm Süreci

Dünyada farklı dönemlerde farklı amaçlara bağlı olarak, kentsel dönüşüm kavramı ortaya çıkmıştır. Her dönem kendi dinamiklerine göre farklı özellikler göstermektedir. Bu özelliklere bağlı olarak da farklı müdahale biçimleri oluşmuştur. Kentlerdeki dönüşüm süreçleri üç ana evrede incelenebilir: Sanayi Devrimi sonrası, İkinci Dünya Savaşı sonrası ve küreselleşme dönemi.

Birinci evre olan Sanayi Devrimi sonrasında yaşanan sanayileşme ve kente göç dalgası sonucunda, artan çevre kirliliği, sanayi alanlarının düzensiz yapılaşması, kalabalık ve yaşam standartları düşük konut alanları ile birlikte yetersiz altyapı hizmetleri ile birlikte sağlıklı kentler gelişmiştir. Bu dönem dünyada sanayileşme, kentleşme ve modernleşme süreci olarak özetlenebilir. 19. yüzyılın sonlarından, İkinci Dünya Savaşı sonlarına kadar kentlerdeki fiziksel bozulmaya karşı en önemli müdahale biçimi kentsel yenileme (urban renewal) olarak adlandırılmıştır (Akkar, 2006).

İkinci Dünya Savaşından sonraki ikinci evrede, İkinci Dünya Savaşının getirdiği yıkım ile birlikte, kentlerde fiziki yenilemenin yanı sıra sosyal anlamda da yenilemenin önemi ortaya çıkarak kentlerin yeniden inşası (urban reconstruction)

stratejisi ile kentsel dönüşüm yapılmıştır. 1940 ve 1950’lerde, yeni kentsel kullanımların eski kullanımların yerine gelmesine ve geçmişten gelen fiziksel sorunların yok edilmesine yönelik, kentlerin yeniden inşası öngörülmüştür (Akkar, 2006).

Kentsel dönüşümün üçüncü evresi ise 1973’te yaşanan enerji krizi sonrasındaki dönem olarak gösterilmektedir. Kapitalizmin 1970’lerden itibaren içine girdiği krize bağlı olarak bütün dünyada üretimin ve mekânsal yapıların radikal olarak değiştiği, yoğunlaşan küreselleşme dönemi ortaya çıkmıştır. Bu evrede 2. Dünya Savaşı sonrasında görülen alt kentleşme nedeni ile cazibesini kaybederek çöküntü alanlarına dönüşen kent merkezleri yeniden yapılandırılmaya başlamıştır (Aşık, 2007).

Zaman içinde, kentlerin farklı ihtiyaçlarına göre,

- kentsel yenileme (urban renewal, urban renovation),
- kentsel yeniden canlandırma-sıhhileştirme (urban revitalization, urban rehabilitation),
- kentsel koruma (urban conservation),
- kentsel yeniden geliştirme / kentsel imar (urban redevelopment),
- kentsel yeniden yaratma (urban regeneration) ve
- kentsel soylulaştırma (urban gentrification)

gibi farklı müdahale biçimleri ile kentsel dönüşüm uygulamaları hayata geçirilmiştir (Aşık, 2007).

Aşağıda kentsel dönüşüm ve enerji etkin tasarım, sürdürülebilirlik kavramlarının bir arada değerlendirildiği Hammarby Sjöstad Bölgesi (Stokholm), Greenwich Millenium Village (Londra) ve Ekostaden Augustenborg (Malmö) kentsel dönüşüm projeleri incelenmiştir.

3.1.1 Hammarby Sjöstad bölgesi, Stokholm

İsveç’in başkenti olan Stokholm üzerinde kurulu bir bölge olan Hammerby Sjöstad, 20. yüzyılın başlarında, otomobil hurdacılığı gibi çoğunlukla düşük değerli sanayi alanı olarak gelişmiştir (Şekil 3.1). Zamanla bölgede suç oranının artması ve bölgenin eskimeye başlaması ile beraber, Hammarby Stöjstad bölgesi için dönüşüm müdahalesi başlamıştır.



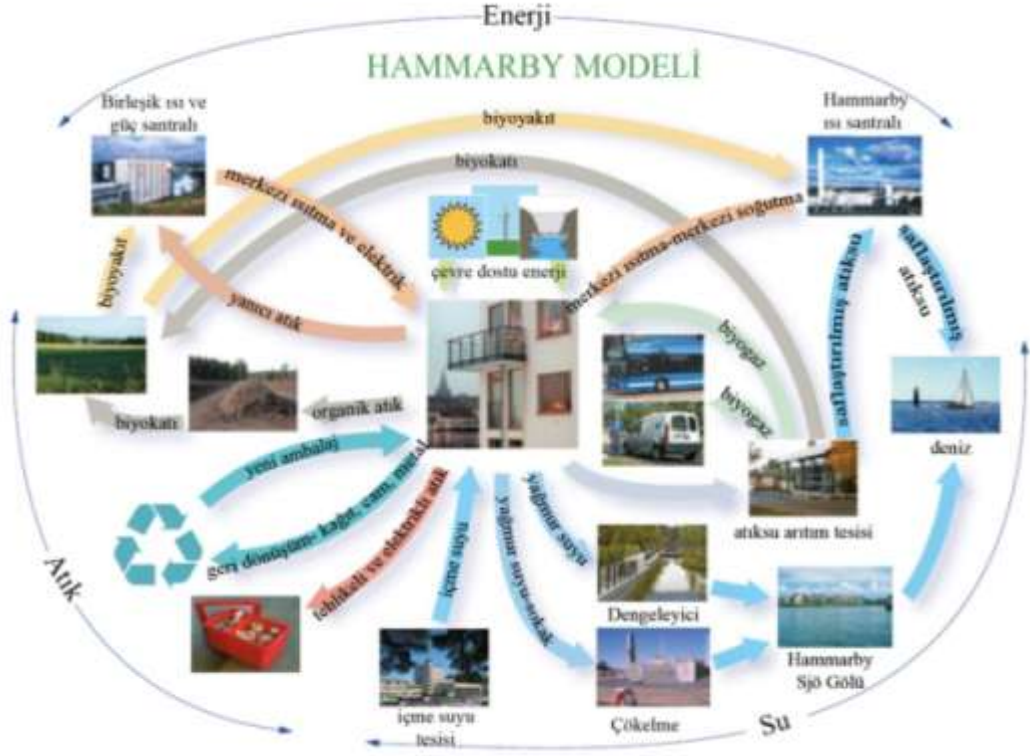
Şekil 3.1 : Hammarby Sjöstad, 2006, dönüşümden önce.

Hammarby Sjöstad projesi, yeni ve bölgenin ihtiyaçlarına cevap verecek bir planlamanın yanı sıra, çevresel endişeleri de içermektedir. Projenin çevresel amaçları:

- Çevresel döngünün yerel düzeyde olması,
- Kaynakların minimum tüketiminin sağlanması,
- Temiz su tüketiminin azaltılması,
- Enerji çıkarımı için kanalizasyonu kullanılması,
- Yapı malzemelerinin yenilenebilir ve dönüştürülebilir olması,
- Toprağın arındırılması,
- Bölgede yer alan gölün temizlenmesi,
- Ulaşım ihtiyacının azaltılması,
- Toplumun ekolojik sorumlulukları konusunda teşvik edilmesi,
- Yeni çözümlerin gelişiminin sağlanması,
- Çözümlerin maliyeti arttırıcı etkisinin olmaması,
- Birikim, deneyim ve teknoloji (diğer alanlardaki sürdürülebilir kalkınmalara katkıda bulunulması)

olarak belirlenmiştir (GlashusEtt, 2007).

Bu amaçlar çerçevesinde, enerjinin etkin olarak kullanılmasını da içeren sürdürülebilir kentsel dönüşümlere örnek olabilecek Hammarby Modeli (Şekil 3.2) ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.2 : Hammarby Modeli (GlashusEtt, 2007).

Hammarby Modelinde, çevresel yaklaşım olarak enerji etkinliği konusunda, kolay tutuşabilen atıklar, doğadan elde edilen biyoyakıt ve işlenmiş pis sudan elde edilen ısı, bölgesel merkezi ısıtma ve elektrik enerjisi üretiminde kullanılmıştır. Güneş pilleri, güneş ışınımından yararlanılarak elektrik enerjisi elde etmek için kullanılmıştır. Aynı şekilde güneş panelleri ile sıcak su temini sağlanmıştır. Alınan ve uygulanan bu kararlar sonucunda, Hammarby’da yaşayan ve çalışan 30.000 kişi için gerekli enerji tamamen yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmiştir (Diler, 2012).

Enerji korunumu konusunun yanında, aynı zamanda atıkların ve suyun kullanılmasında da çevreci kararlar alınarak uygulanmıştır. Atık yönetimi konusunda, özellikle geliştirilen atık kanalizasyon sistemi ile, şehrin atıkları türlerine göre otomatik olarak ayrıştırılmaktadır. Bu atıklar daha sonra türlerine göre, gübreleme, enerji üretimi ve gri dönüşüm başlıkları altında kullanılmaktadır (GlashusEtt, 2007).

Uygulanan bu dönüşüm sonucunda, Stockholm, Avrupa Komisyonu tarafından 2010 Avrupa Yeşil Başkenti ödülüne layık görülmüştür (Şekil 3.3). Bu ödülün alınmasında, temiz suyun korunması için yeni standartlar belirlenerek bir koruma planı hazırlanması, yenilikçi bir atık sistemi (çöplerin yer altında bulunan borulara atılarak, burada bir bilgisayar tarafından ayrıştırılması ve enerjiye dönüştürülmesi), gürültü kirliliğinin azaltılması için açık ve etkili değerlerin uygulanması, nüfusun %95'inin 300 metreden daha kısa mesafede yeşil alana ulaşabiliyor olması önemli rol oynamıştır (Diler, 2012).



Şekil 3.3 : Hammarby Sjöstad, Dönüşüm uygulamasından sonra, 2011 (Url-4).

3.1.2 Greenwich Millenium Village, Londra

Londra şehir merkezine 9 km uzaklıkta bulunan Greenwich Yarımadası geçmişte havagazı fabrikası alanı olarak kullanılmıştır. Şekil 3.4 te Greenwich Yarımadası ve Greenwich Millenium Village görülmektedir.

Bölgenin endüstriyel geçmişi ve bunun negatif getirileri nedeni ile yenilenme hareketi doğmuştur. 1997 yılında English Partnership tarafından konut ve farklı işlevli alanlarının tasarlaması, gelecek için sürdürülebilir kentsel yenileme standartlarının belirlemesi için düzenlenen yarışma ile dönüşüm başlamıştır. Yarışma sonucunda 'Greenwich Millenium Village' gelişim-değişim master planı Ralph

Erskine tarafından oluşturulmuştur (Şekil 3.5). Dönüşüm sonucunda, 2700 yeni konut ve 4500m2 ticari alan yapılmıştır (Foletta, 2011).



Şekil 3.4 : Greenwich Yarımadası ve Greenwich Millenium Village.

Greenwich Millenium Village bölgesi kentsel dönüşüm projesinin amaçları:

- Peyzaj, mimari ve yönlendirmenin kullanıldığı masterplan için yenilikçi bir yaklaşımla; korunaklı ve uyumlu bir iklimlendirme yaratılması; boş, geniş ve eski sanayi alanlarının insanların yaşamak ve çalışmak isteyeceği alanlara dönüştürülmesi,
- Teknoloji ve yeniliğin bu yeni oluşumda sürdürülebilirlik için kullanılması,
- Çok fonksiyonlu gelişim modelleriyle özel ve kamusal alanlarda denge ile toplu taşımanın ve yaya yollarının başarılı entegrasyonunun sağlanması,
- Alanların yeniden kullanımının desteklenmesi, yeni inşaat alanı ihtiyacının minimize edilmesi,
- Çok kullanımlı alanların gelişiminin sağlanması: konut yapıları ile entegre edilmiş eğlence, kamu ve iş alanlarının oluşturulması,
- Çevresel etkilerin etkili bir şekilde indirilmesi; yapım maliyetleri, enerji su tüketimleri ve atık yönetimi üzerine yeni stratejiler belirlenmesi,

olarak sıralanabilir (Url-1).

Greenwich Millenium Village'in tasarım amaçları doğrultusunda, enerjinin korunumu konusunda önemli uygulamalar bulunmaktadır. Bölgede yer alan konutlar

(Şekil 3.6), güneş kazanımı için özel olarak yönlendirilmiş ve tasarlanmıştır. Enerji tüketiminde, %80’lik düşüş amaçlanarak, 2007 Mart ölçümlerine göre, yalıtım standartları ve sıcaklık-enerji kombinasyonları sayesinde %65 düşüş gözlemlenmiştir. Geri dönüşümlü malzeme kullanımı ile, gömülü enerji miktarının %50 düşürülmesi amaçlanarak, Mart 2007’de yapılan ölçümlere göre %25 sağlanmıştır. Enerji korunumunun yanısıra su ve atık yönetimi ile ilgili uygulamalar da mevcuttur. Su yönetimi konusunda, suyun musluk, duş ve tuvaletlerde etkin kullanılması ile, tüketim değerlerinin 2007 Mart’ta yapılan ölçümlere göre %25 azaldığı gözlemlenmiştir. Atık yönetimi konusunda ise, inşaat yapım atıkları geri dönüşüm sayesinde %50 azaltılmıştır. (European Sustainable Urban Development Projects, 2012).



Şekil 3.5 : Greenwich Millenium Village Masterplanı, Ralph Erskine.

Alınan kararlar sonucunda, Greenwich Millenium Village yenilikçi ve yeşil bir kentsel dönüşüm uygulaması örneği olmuştur.



Şekil 3.6 : Greenwich Millenium Village yerleşim birimleri.

3.1.3 Ekostaden Augustenborg, Malmö

Augustenborg, İsveç'in Malmö kentine bağlı, 1948'den sonra kurulan bir yerleşim birimidir (Şekil 3.7). 1970'lerde bina karakterinin bozulmasıyla beraber, ırkçılık, işsizlik, dejenerasyon, düşük statü-düşük gelir seviyesi, trafik gibi negatif etkiler oluşmaya, kent dokusunda bozulmalar görülmeye başlamıştır. Bölgedeki yetersiz kanalizasyon sisteminden ötürü sık oluşan su baskınları ve düşük inşaat-çevre kalitesi nedeniyle, hükümetin 'Yerel Yatırım Programı' ile dönüşüm proje çalışmaları başlamıştır. 1998 yılında başlayan dönüşümün ilk aşaması 2002 yılında tamamlanmıştır ve halen projeye devam edilmektedir. 'Ekostaden Augustenborg', Augustenborg yaşam alanı için önerilen yenileme projesinin adıdır. Dönüşüm-yenileme projesi ve çevreci kentsel yenileme ile profilin yükseltilmesi ve katılımcıların planlama sürecine dahil edilmesi amaçlanmıştır (Url-2).



Şekil 3.7 : Ekostaden Augustenborg, Malmö.

Ekostaden Augustenborg kentsel dönüşüm uygulamasında, enerji korunumu konusunda, apartmanlarda bulunan eski su tesisatı yenilenerek ve sıcak su kullanımı merkeziden bireysele çevrilerek; enerji tasarrufu sağlanmıştır. Endüstriyel bölgede kurulan 450 m²'lik güneş panelleri, okullarda ve endüstriyel bölgede kurulan fotovoltaiik sistemlerle birleştirilmiştir. Bölgede yer alan okula, fotovoltaiik panellerin yanı sıra, bahçesine rüzgar türbini yerleştirilerek rüzgar ve güneş enerjilerinden faydalanılmıştır. Cephe yalıtım sistemleri, %10 enerji tasarrufu sağlayacak şekilde yenilenmiştir. Isı kaybını azaltmak için yeraltındaki boru sistemleri yalıtılmıştır (Graham, 2007).

Bölgede sık yaşanan su baskınlarını önlemek amacıyla, yeşil çatılar oluşturulmuş, yeşil çatılarda ve yağmur suyu kanallarında biriken yağmur suları, havuzlarda toplanmaya başlamıştır (Şekil 3.8). Toplanan su ise bölgede biyoçeşitlilik yaratmak amacıyla kullanılmaktadır. Bölge tesislerinde Botanik Çatı Bahçesi'nin 9000 m²'lik yeşil çatısının yanında, evlerde bulunan 2100 m² yeşil çatı sayesinde yağmur ya da kar kaynaklı sel olasılığı düşürülmüştür. Bölgede 6 km.'lik büyük ve küçük kanal sistemleriyle, çatılardan ve sert yüzeylerden gelen yağmur suyunun %90'ı açık su kanalı sisteminde toplanmaktadır. Ayrıca evlerde kullanılan armatürler, gereksiz su kaybını azaltacak şekilde değiştirilmiştir (Graham, 2007).

Atık yönetimi konusunda, geri dönüşüm ve kompostlama için 15 geri dönüşüm evi bulunmaktadır. Geri dönüşüm evlerinde, kağıt, mukavva, renkli cam, beyaz cam, metal, plastik ve piller için ayrı toplama kutuları bulunmaktadır. Yemek artıkları ise kompostlama ve atıkların gübreye dönüştürülmesi yöntemi ile 13 geri dönüşüm evinin bahçelerinde dönüştürülmektedir. Floresan gibi zararlı elektronik atıklar ise ayrı olarak toplanmaktadır (Url-2).

Augustenborg, çevre yerleşim birimleri arasında çekici, yaşam standartları yüksek bir alana dönüşmüştür. Projeye katılım hızlı bir şekilde artmıştır: 1998'de %54, 2002'de %79 oranında katılım gözlemlenmiştir. Kaynakların etkili kullanımıyla beraber, çevresel etki %20 azalmıştır. Yeşil çatılar, kuşları ve böcekleri çekerken, açık su kanalları sistemi yerel bitki ve vahşi yaşam için daha iyi çevre oluşturmuştur. Biyoçeşitlilik alanı %50 arttırılmıştır. Açık yağmursuyu sistemlerinin kurulumundan sonra, su baskınları yaşanmamıştır (Url-3).



Şekil 3.8 : Bitkilendirilmiş çatı örneği, Ekostaden Augustenborg.

Tüm bunların sonucunda, Augustenborg, doğru planlamaları doğru politikaların izlemesiyle ve bölge sakinlerinin katılımının da sağlanmasıyla başarılı bir dönüşüm geçirmiştir.

3.2 Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Süreci

Cumhuriyet döneminde başlayan kentleşme hareketi, gelişmekte olan birçok ülke gibi ülkemizde de 2. Dünya Savaşı'ndan sonra, 1950'li yıllarda büyük bir hız kazanmıştır. 1945'te ülke nüfusunun %29,94'ü kentlerde yaşarken, bu oran 2000 yılında %65,01'e ulaşmıştır (Tekeli, 2004).

1950'li yıllardan itibaren, kırsal kesimde yaşanan makineleşme ve tarım sektörüne yapılan yatırımlar sonucunda işgücüne olan talep azalmıştır. Oluşan işgücü fazlası, sanayileşme atılımlarının yaşandığı kentlere göç etmiştir. Özellikle yoğun göç alan Ankara, İstanbul, İzmir gibi kentler kontrolsüz biçimde büyümeye başlamıştır. Böylesine büyük bir nüfus artışına hazır olmayan büyük kentlerde göçe bağlı olarak konut sorunu ortaya çıkmış, bu da beraberinde göç edenlerin kendi konut sorunlarını kendilerinin çözmesini yani gecekonduları getirmiştir (Öngören ve Çolak, 2015). Gecekondu kent merkezlerinde, günlük iş alanlarına yakın konumda, yaşam kalitesi oldukça düşük konutlar olarak ortaya çıkmıştır. Önceleri kentlerin çeperlerinde az miktarda rastlanan gecekondu, kent merkezlerinde giderek yayılmaya başlamış, gecekondu alanları metropoliten kentlerin gelişimini sağlayarak bir alt kent statüsü kazanmıştır (Kayacan, 2010).

Bu durumun önüne geçmek için 1966 yılında çıkarılan 775 sayılı Gecekondu Kanunu, temelinde gecekondu alanlarını durumuna göre iyileştirme, ortadan kaldırma veya önlemeyi amaçlamaktadır.

Diğer yandan, 1970'li yıllardan itibaren, kentsel dönüşüm projeleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu projelerin bir bölümü gecekondu alanları üzerine yoğunlaşırken, diğer bölümü ise kent merkezlerine yakın bölgelerdeki soylulaştırma projeleri olmuştur. Ancak kentsel dönüşüm projelerindeki temel uygulamanın, yıkıp yeniden yapma yöntemine dayandığı görülmektedir. Bunun en temel örneklerinden biri, gecekonduların yıkılıp bu alanlarda yeni kent dokuları oluşturmayı amaçlayan “ıslah imar planları”dır (Kayacan, 2010).

1980lerden sonra yaşanan küreselleşme kentleri biçimlendiren önemli kavramlardan biri olmuştur. Büyük ölçekli ulusal ve uluslararası sermayenin kar güdüsünün ön planda olduğu konut projeleri sonucunda, kentlerin gereksiz yayılmasına, kültürel, tarihi ve doğal zenginliklerin tahribine, ekonomik, toplumsal ve çevresel sürdürülebilirlik ilkesine karşı, kamu kaynaklarının verimsiz kullanımına, aynı zamanda israfına, yerele özgü olmayan, toplumsal eşitsizliği, dışlanmayı ve kutuplaşmayı arttıran kentsel mekanların türemesine yol açmıştır (Sekmen, 2007).

Ülkemizde kentsel dönüşümü gerektiren diğer bir önemli olgu ise, depremdir. Kente göçün arttığı yıllardan başlayarak günümüze uzanan bu süreçte; kentsel nüfus artış hızının, yapılaşma hızından fazla olması sebebiyle ortaya çıkan yeterli teknik dayanım ve güvenliğe sahip olmayan ve ihtiyaçlara cevap veremeyen; ömrünü tamamlamış ‘sorunlu yapı stokları’ ‘Kentsel Dönüşüm’ kavramını önemli ve öncelikli kılmaktadır.

Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı, kentsel mekanlar dönüşüme ve yenilenmeye ihtiyaç duymaktadır. Ülkemizde hemen hemen her ilde, düzenli kent gelişimine uymayan, teknik altyapı ve diğer donatılardan yoksun, ekonomik olarak zayıf ve sosyal olarak çöküntü içerisinde olan, suç oranlarının yükseldiği alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar gerçek anlamda kentsel dönüşüme ihtiyaç duymaktadır.

Bu bölümde ülkemizde uygulanmış olan Portakal Çiçeği Vadisi (Ankara), Küçükçekmece (İstanbul) ve Zeytinburnu (İstanbul) kentsel dönüşüm projeleri incelenmiştir.

3.2.1 Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi, Ankara

Portakal Çiçeği Vadisi, Çankaya ve Ayrancı yerleşim bölgeleri içerisinde Cinnah ile Hoşdere Caddeleri arasında kalan 11 ha'lık bir alanı kaplamaktadır (Uslu ve Yetim 2006). 1950'li yıllardan önce, iskan dışı ve yeşil alan olarak kullanılan vadi, ilk imar hakkını 1950 yılında almıştır. Daha sonra 1952, 1957, 1963, 1967, 1968 ve 1985 yıllarında, belediye ve ilgili bakanlıklar gibi çeşitli yönetimlerce getirilen planlama kararları sonucunda, birtakım imar hakları olarak kentsel arsaya dönüşmüştür (Aşık, 2007). Getirilen bu kararlar sonucunda yapılaşma oranı artmıştır. 1957 yılında bölgedeki yeşil alan %20 orana sahipken, 1974 yılında tüm alana yapı yoğunluğu getirilmiştir (Özden, 2008). 1990 'lı yıllara kadar Portakal Çiçeği Vadisi için çok çeşitli kararlar alınmasına rağmen, vadi kendi haline terk edilmiş ve gecekonduyla dolu bakımsız bir alana dönüşmesi engellenememiştir.

Ankara kentinin çanak şeklindeki jeomorfolojik yapısı göz önünde bulundurulduğunda hava kirliliği açısından doğal hava sirkülasyonu oluşturan vadi sistemleri büyük öneme sahiptir. Morfolojik yapıya bağlı olarak çevrelerine oranla farklı iklimsel karaktere sahip olan vadiler, lokal hava akımlarının oluşmasına neden olmaktadır (Uslu ve Yetim 2006). Ekolojik nedenlerden dolayı, Vadinin yapılaşma ve yeşil alan oranı arasında bir dengenin sağlanması önemlidir.

Bu sorunlara çözüm bulmak amacıyla, Ankara Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı öncülüğünde ve projeye katılan arsa sahipleri ile konuyu projelendirecek ve yürütecek özel girişimciler ortaklığında PORTAŞ “Portakal Çiçeği Vadisi Proje Geliştirme, İşletme ve Ticaret Anonim Şirketi” Haziran 1991 tarihinde kurulmuştur.

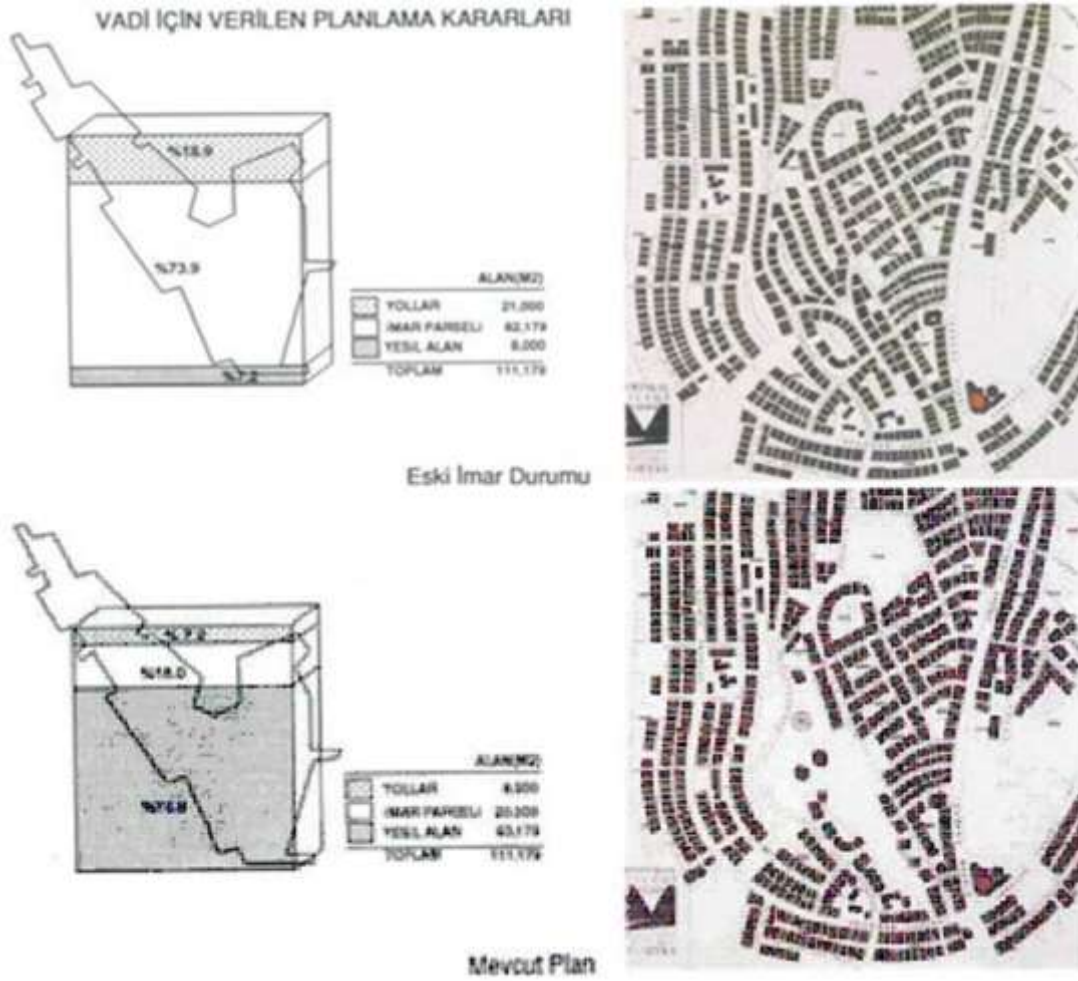
Vadi için önerilen ve “kentsel dönüşüm projesi” adı verilen proje; temelinde gecekonduyla istila edilmiş bir vadi alanını, başkente yaraşır bir kentsel yeşil alan haline getirecek bir dönüşüm projesidir. Projenin amacı; çağdaş, standartı yüksek, yeşil bir kent parçası yaratmak üzerinedir (Göksu (a)) Bu amaçla Portakal Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi hazırlanmıştır (Şekil 3.9). Yerleşim bölgesindeki yapılaşma yoğunluğu azaltılarak, yeşil alan yoğunluğu arttırılmıştır (Şekil 3.10).

Ön görülen kentsel dönüşüm projesinin iki etap şeklinde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Birinci kısım 1997 yılında tamamlanmıştır. Planlama alanının II. kısmında oluşturulmasına karar verilen 50.000 m²'lik yeşil alan düzenlemesine yönetimin el değiştirmesi nedeniyle başlanamamıştır. Başlangıçta tamamı konut alanı

olarak ayrılan, sonraki kararlarla %70'lik kısmı yeşil alana dönüştürülen vadiye, rant amaçlı, kat yüksekliği arttırılmış konut alanlarının inşasının önüne geçilememiştir (Uslu ve Yetim, 2006).



Şekil 3.9 : Portakal Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi (Uslu ve Yetim, 2006).



Şekil 3.10 : Portakal Vadisi için verilen planlama kararları (Göksu, 1993).

3.2.2 Küçükçekmece Kentsel Dönüşüm Projesi, İstanbul

İstanbul'un Avrupa yakasında kalan Küçükçekmece İlçesi, aynı adlı gölün çevresinde kurulmuş bir ilçedir (Şekil 3.11). JICA (Japonya Uluslararası İşbirliği Kurumu) Çalışmasında belirlenen en fazla deprem riski taşıyan 11 ilçeden biridir.

İstanbul'un önemli gündem konularından biri olan 'deprem riski' nedeni ile yapılacak çalışmalar, alınacak önlemler İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin (İBB) önceliklerini oluşturmaktadır. JICA ve İBB Deprem Müdürlüğü ortak çalışması ile hazırlanan çalışma sonucunda, hazırlanan senaryolar çerçevesinde olası depremde İstanbul'daki can ve mal kaybının önemini vurgulayarak ortaya çıkan deprem riskinin azaltılmasına yönelik bir dizi önerileri içeren bir rapor Eylül 2002'de tamamlanmıştır. Bu rapora göre,

- Yapıların yaklaşık %20'si ağır hasar görecektir, %40 kadarı ise orta derecede ağır hasar görecektir.
- 240.000 kişilik toplam nüfusun yaklaşık 5.500'ü (%2.3) ölecek, 7.500'ü (%3.1) ise ağır yaralanacaktır (JICA, 2002).



Şekil 3.11 : Küçükçekmece Gölü ve İlçesi.

JICA Raporunda yer alan öneriler doğrultusunda, İBB tarafından İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi ortaklığında hazırlatılan, İstanbul için depremle ilgili hazırlıklar dahil

deprem öncesi ve sonrasında gerçekleştirilecek her türlü iş ve işlemler için yol haritası olan İstanbul Deprem Master Planı (İDMP) 7 Temmuz 2003 tarihinde kamuoyu gündemine sunulmuştur.

1950'lerin ortalarında eski Yugoslavya ve Bulgaristan'dan gelen göçmenlerin hükümet tarafından bu yöreye yerleştirilmeleri sonucunda nüfus artışı gerçekleşmiştir. Göl çevresinde yer alan çiftlik alanlar satılmak üzere küçük parsellere bölünmüştür ve bu süreç de yasa dışı yapılaşmalara neden olmuştur. Buna paralel olarak ise, 1960'lar, 1970'ler ve 1980'lere kadar olan süreçte nüfusun %100 artması ile sonuçlanan, sanayi alanları kullanımı teşvik edilmiştir (Kocabaş, 2006).

İlçe konumu gereği, ulusal ve uluslararası yatırımları çekebilecek potansiyele sahiptir. İlçe kuzey ve güneyinde yer alan iki otoyol (TEM, E5) ile sınırlanmıştır. Atatürk Havalimanına yakınlığı, Sirkeci-Edirne tren yolunun (yenileme çalışmaları nedeni ile günümüzde kullanılmamaktadır) ilçenin batı yakasından geçişi ve Olimpiyat Stadı gibi önemli yapılaşmaların varlığı ilçenin yatırım potansiyelini arttırmaktadır. Bunun yanı sıra, İBB tarafından 2006 yılında desteklenecek öncelikli ilçe olarak belirlenmiştir. İlçe sınırları dahilinde yer alan; 300.000 yıllık geçmişi bulunan Yarımburgaz Mağaraları ve Küçükçekmece Gölü'nde 23 türün yaşadığı koruma altındaki kuş cenneti ile Göl ve Marmara Denizi kıyısı arasında doğal koruma bölgesi olarak kayıtlı olan kumluk bir bölgenin varlığı ilçenin kültürel ve doğal potansiyelinin geliştirilmesi için bir fırsattır (Kocabaş, 2006).

İlçenin deprem riskinin yüksekliği, nüfus artışının getirdiği yasa dışı yapılaşmalar ve yatırım potansiyeli sonucunda, belediyenin girişimi ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin destekleri ile dönüşüm çalışmaları başlamıştır.

2004 yılında Küçükçekmece Belediyesi önderliğinde düzenlenen "Uluslararası Kentsel Dönüşüm Uygulamaları Sempozyumu: Küçükçekmece Atölye Çalışması" ile konunun uzmanları İstanbul'a davet edilerek kentsel dönüşüm konusu tartışmaya açılmıştır. 3 gün süren etkinlik çerçevesinde, kentsel dönüşüm üzerine tartışmalar sonucunda önceden belirlenen alanlar (Olimpiyat Köyü, Cennet Mahallesi, Kanarya Mahallesi gibi) hakkında atölye çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar teknik gezi ile somutlaştırılarak alana yönelik swot analizleri ile çözüm üretilmiştir. Sempozyumdan sonra ise, Küçükçekmece Belediyesi tarafından bu öneriler daha somutlaştırılarak

Çalışmanın yürütülmesi sağlanmıştır (zden, 2008). Küçükçekmece Kentsel Tasarım Projesi oluşturulmuştur (şekil 3.12).



şekil 3.12 : Küçükçekmece Kentsel Tasarım Projesi, Sahil Bandı (Url-7).

Küçükçekmece Kentsel Tasarım Projesi'nin amaçları:

- Mevcuttaki mimari, doğal ve tarihsel değerleri korumak,
- Proje alanı ve çevresinde kıyı kullanımını güvenli ve sağlıklı bir şekilde canlandırmak,
- Gl ve deniz arasındaki bağlantıları geliştirmek,
- Gl sathında da belirli amaçlara yönelik; gln kuzey taraflarına doğru yer alan yerleşimlerle bağlantı imknları sağlayan ulaşım sistemi, ufak iskeleler geliştirmek,
- Mevcuttaki yapılaşmayı azaltarak, alanda turistik, rekreatif, kültürel fonksiyonları sağlayacak akılcı meknlar yaratmak,
- Yeni fonksiyonlar getirilirken, Gl çevresindeki prestij konut alanları, kentsel dönüşüm alanları, Olimpiyat Köyü ve niversite alanı bağlantılarını da göz önüne almak ,
- Hafif Metro -LRT (Light Right Train) hattını göz önünde bulundurarak, alanda yeni yaya-taşıt nerileri oluşturmak,

- Yayaların denizle bağlantılarını güçlendirmek,
 - Mevcut karayolu kavşağına akılcı bir çözüm getirmek,
 - Göl'ün Kuzey ve Doğu kesimindeki yerleşim alanlarını proje alanına bağlayacak güçlü bir ulaşım sistemi geliştirmek,
- tir (Url-7).

Küçükçekmece İlçesindeki dönüşüm konusundaki planlamalar ve müdahaleler hala devam etmektedir.

3.2.3 Zeytinburnu Kentsel Dönüşüm Projesi, İstanbul

Güneyini Marmara Denizi'nin kuşattığı Zeytinburnu ilçesinin doğusunda Fatih, kuzeydoğusunda Eyüp, kuzeyinde Bayrampaşa, batısında ise Bakırköy ve Güngören ilçeleri yer alır. İlçe arazisini batıda Çırpıcı Deresi, doğuda ise Zeytinburnu'nu tarihi yarımadadan ayıran kara surları sınırlar (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 : Zeytinburnu İlçesi ve mahalleleri.

Tarihsel sürecine bakıldığında; Roma, Bizans ve Osmanlı dönemlerinde ‘sur dışı’ olarak adlandırılan Zeytinburnu, yerleşim için çok tercih edilen bir alan değilken, 1940’ların ikinci yarısında, bölgenin sanayi alanı olarak kullanılmaya başlanmasıyla

beraber, ilk gecekondu yerleşimlerinin görüldüğü nokta olmuştur. 1950'lerden sonra ise bu süreç hızlanmıştır. Bu dönemlerde Zeytinburnu'nun yerleşme karakteri ve kimliği 'sanayi' ve 'gecekondu' olarak kent literatüründe yerini almıştır. 1984 yılından sonra gecekondulaşma süreci yerini hızla apartmanlaşma ve yasa dışı yapılaşmaya bırakmıştır.

İstanbul Büyükşehir Başkanlığınca, JICA raporu ve İDMP (İstanbul Deprem Master Planı) çerçevesinde, kentsel dönüşüm konusunda deneyim kazanmak, daha sonraki projelerde uygulanabilecek modeller üretmek amacı ile pilot proje alanı arayışı başlamıştır. İBB, yeni arayışlar çerçevesinde, yeni kurumsal örgütlenmeler oluşturmuş ve önemli çalışmalar başlatmıştır. Bu çerçevede, özellikle büyük ölçekli kentsel dönüşüm projelerini yürütmek üzere Kentsel Dönüşüm ve Yerleşmeler Müdürlüğü bünyesinde kurulan İstanbul Şehircilik Atölyesi (İŞAT), en kapsamlı çalışma olan Zeytinburnu Pilot Projesi'ni (ZPP) İstanbul'un gündemine getirmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2005).

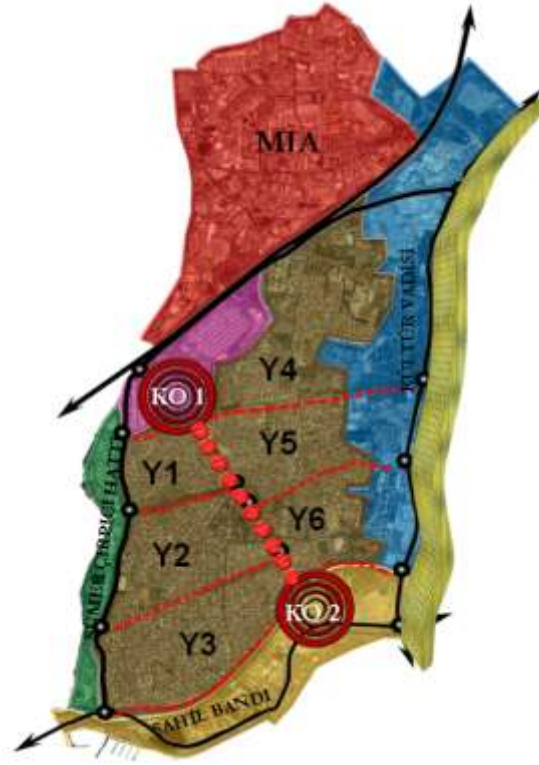
Zeytinburnu İlçesinin pilot proje alanı olarak seçilmesinde; gerekli verilerin hazır oluşu, dönüşüm potansiyelinin yüksekliği, yapılanmış alanlarında mevcut sorunlu yapı stoğunun her kategoriyi içermesi, konut stokları arasında 1., 2., 3., ve 4. kuşak konut gruplarının bulunması, sosyal dokusunun özellikleri, öncelikli riskli alanlardan olması nedenleri rol almaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2005).

Yapılan master planlara göre Zeytinburnu alanlara ayrılarak kent yeniden düzenlenmektedir (Şekil 3.14). Transfer merkezlerini içerek kentsel odaklar (KO 1 ve KO 2) oluşturularak, odak noktaları arasında bir kent omurgasının oluşturulması amaçlanmaktadır. Zeytinburnu'nda yaşanan sorunlar, yalnızca deprem riski nedeni ile konut yerleşiminin yoğun bulunduğu mahallelerde olmadığı ve konut bölgeleri dışındaki alanlarda dönüşüm için büyük potansiyeller bulunması nedeniyle 5 adet bölgede gelişim stratejileri sunmaktadır:

- Maltepe Sanayi Bölgesi (kuzey) (MIA)
- Kıyı Gelişme Bandı (güney) (Sahil Bandı)
- Sur Bandı (doğu) (Kültür Vadisi)
- Sümer-Çırpıcı Hattı (batı)

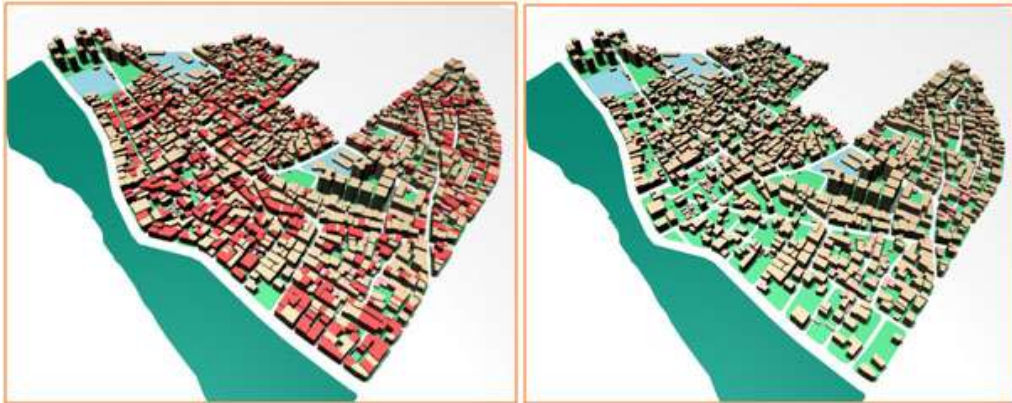
- Konut Yerleşim Bölgesi (orta) (Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6)

(İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2005).



Şekil 3.14 : Mekansal Gelişme Strateji Şeması (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2005).

Sumer-Çirpici hattının doğusunda, Y3 yerleşim bölgesinin içinde kıyıya yakın bir bölgede yer alan Sumer Mahallesi'nde yüksek yoğunluklu konut alanı gözlemlenmektedir. Sumer-Çirpici Vadisi Eylem Alanı Planı çerçevesinde yeniden yapılaşırılacak ilk mahalle olması planlanmaktadır. Sumer, Zeytinburnu'ndaki en yüksek risk taşıyan binaların yoğunlaştığı yerdir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 : Sumer Mahallesi, riskli yapılar ve ayıklanmış hali (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2005).

4. YERLEŞME BİRİMLERİNDE KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN ENERJİ KORUNUMU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ZEYTİNBURNU SAHİLPARK PROJESİ

Bu çalışmada, enerji korunumu açısından değerlendirilmek üzere İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın iştirakı olan KİPTAŞ tarafından Zeytinburnu Pilot Projesi dahilinde yürütülen ve tamamlanan, Sümer Mahallesi'nde yer alan; Sahilpark Projesi ele alınmıştır (Şekil 4.1).

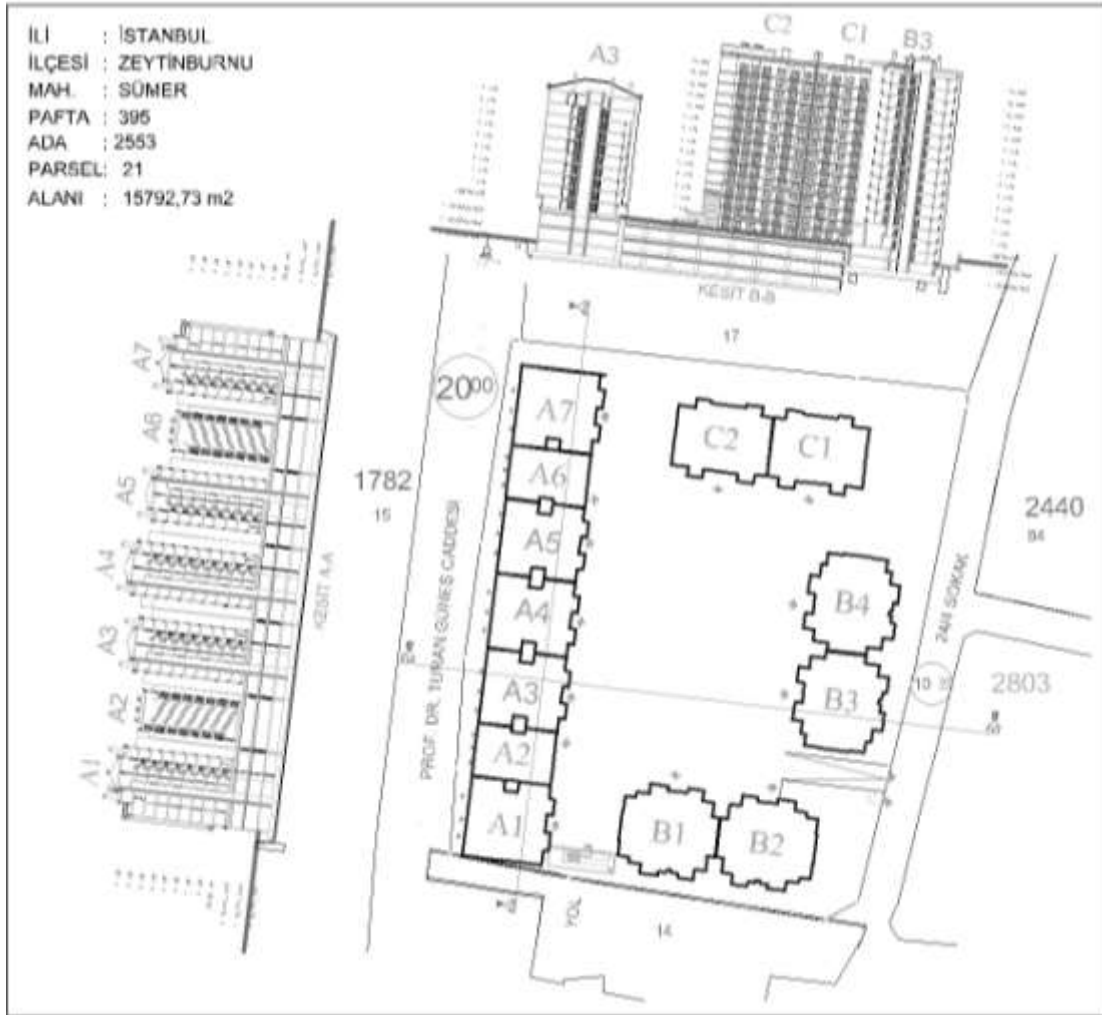


Şekil 4.1 : Sahilpark Projesinin konumu.

Kullanıcıların iklimsel konforunun sağlanması amacıyla, binaların kullanım sürecinde tüketilen enerjinin büyük bir bölümünü ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları oluşturmaktadır. Ele alınan yerleşim birimine ilişkin özelliklerin belirlenmesi, bu özelliklerin değerlendirilmesi, yerleşme biriminin ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması, yerleşme birimine ilişkin farklı senaryoların geliştirilmesi, geliştirilen senaryoların ısıtma ve soğutma enerjilerinin hesaplanması ve optimum enerji harcamasının sağlandığı senaryonun belirlenmesi, mevcut durum ile senaryoların karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

4.1 Yerleşme Birimine İlişkin Özelliklerin Belirlenmesi

Sahilpark, toplamda 693 bağımsız bölümden oluşan, ticaret ve konut fonksiyonlarını içeren bir projedir. Şekil 4.2'de yer alan vaziyet planı incelendiğinde; A1, A2, A3, A4, A5, A6 ve A7 bloklar, B1 ve B2 bloklar, B3 ve B4 bloklar, C1 ve C2 blokların bitişik nizam olarak konumlandırıldığı görülmektedir. Birlikte konumlandırılan blokların güneşe göre konumlarının aynı olması sebebiyle, bu bloklara ait özelliklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi birlikte yapılmıştır.



Çizelge 4.1 : Bloklara göre bağımsız bölüm sayıları.

	A Bloklar							B Bloklar				C Bloklar	
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1-B2		B3-B4		C1-C2	
								B1	B2	B3	B4	C1	C2
Bağımsız Bölüm Sayısı	35	27	35	39	35	27	35	60	60	60	60	92	92
Toplam	233							120		120		184	

A Bloklar (Şekil 4.3)

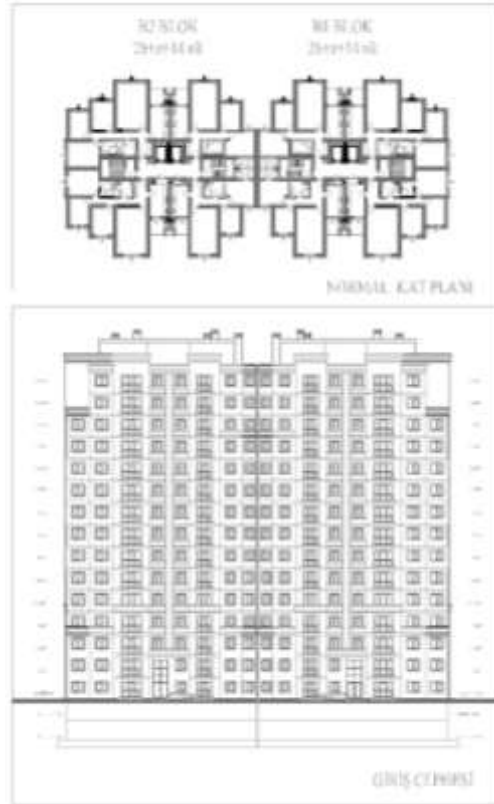
A1, A2, A3 A4, A5, A6 ve A7 olmak üzere toplam 7 ayrı bloktan oluşmaktadır. Blokların tamamı bitişik nizam olarak konumlandırılmıştır ve her blok farklı yüksekliğe sahiptir. Giriş cephesinden de anlaşılabacağı gibi; A1, A3, A5 ve A7 bloklar 3 bodrum kat, zemin kat ve 8 normal kattan; A2 ve A6 bloklar 3 bodrum kat, zemin kat ve 6 normal kattan; A4 blok 3 bodrum kat, zemin kat ve 9 normal kattan oluşmaktadır. A Blokların taban alanı toplamı 2586,09 m²'dir. Zemin katlarda 3, normal katlarda 4 bağımsız bölüm bulunmaktadır. Kat yüksekliği 3.05 m'dir.



Şekil 4.3 : A bloklar normal kat planı ve giriş cephesi.

B Bloklar (Şekil 4.4)

B1, B2, B3 ve B4 olmak üzere toplam 4 ayrı bloktan oluşmaktadır. B1 ve B2 blok, B3 ve B4 bloklar bitişik nizam olarak konumlandırılmıştır ve her blok 2 bodrum kat, zemin kat ve 14 normal kattan oluşmaktadır. Blokların kat planları ve cepheleri aynı olduğu için yalnızca B1 ve B2 bloğun kat planları ve giriş cephesi verilmiştir. B1-B2 ve B3-B4 blokların taban alanı 969,7 m²'dir. B bloklarda tüm katlarda 4 bağımsız bölüm bulunmaktadır. Kat yüksekliği 2.95 m'dir.



Şekil 4.4 : B1-B2 ve B3-B4 bloklar normal kat planı ve giriş cephesi.

C Bloklar (Şekil 4.5)

C1 ve C2 olmak üzere toplam 2 ayrı bloktan oluşmaktadır ve bloklar bitişik nizam olarak konumlandırılmıştır. Her blok 2 bodrum kat, zemin kat ve 14 normal kattan oluşmaktadır. C1-C2 blokların taban alanı 857,68 m²'dir. Zemin katlarda 5, diğer katlarda 6 bağımsız bölüm bulunmaktadır. Kat yüksekliği 2,95 m'dir.



Şekil 4.5 : C1 ve C2 bloklar normal kat planı ve giriş cephesi.

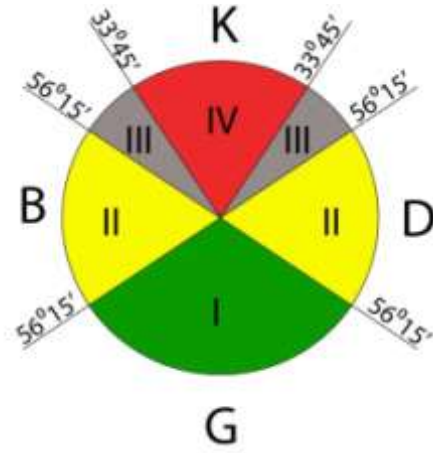
4.1.1 Binaların yönlendiriliş durumu ve hacim organizasyonunun belirlenmesi

Yerleşme birimindeki binalar %7 açı ile doğu yönüne yönlendirilmiştir. A bloklar ile B3-B4 bloklar kuzey-güney doğrultusunda, B1-B2 bloklar ile C1-C2 bloklar doğu-batı doğrultusunda yerleştirilmiştir.

Binalarda yer alan hacimlerin işlevlerine bağlı olarak güneş ışınlımından maksimum kazanç sağlanacak şekilde, hacim organizasyonunun yapılması gerekmektedir. Bina içinde yer alan hacimler ele alındığında salon, yatak odası ve mutfak gibi hacimler birincil hacimler; banyo, tuvalet gibi ıslak hacimler ile merdiven, koridor gibi sirkülasyon hacimleri ikincil hacimler olarak kabul edilebilir (Yalçinkaya Çalışkan, 2012). Bu çalışma kapsamında birincil hacimler (salon, yatak odası ve mutfak) ele alınmıştır.

Hacimlerin direkt güneş kazanımı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri Şekil 4.6'ya göre belirlenmiştir. Bu çalışma yapılırken, A bloklarda ışıklık bölümünün olması nedeni ile, ışıklıktan güneş alan hacimler farklı olarak gösterilmiştir.

Çizelgedeki yerleşmeye uygunluk dereceleri açısından I. dereceyi tanımlayan yön güney yönü, II. dereceyi tanımlayan yönler doğu ve batı yönleri, III. ve IV. dereceleri tanımlayan yön ise kuzey yönü olarak ele alınmıştır.



Şekil 4.6 : Hacimlerin yerleşmeye uygunluk dereceleri (Berköz ve diğerleri, 1995).

Hacimlerin yönlendiriliş durumlarına göre direkt güneş ışıını kazancı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri, kat planlarına göre Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Şekil 4.6 ve Çizelge 4.2 dikkate alınarak hacimlerin yönlendiriliş durumlarına göre direkt güneş kazanımı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri bloklar bazında incelendiğinde sonuçlar Çizelge 4.3'te özetlenmiştir.

A bloklarda;

Toplamda 233 adet olan salon hacminin, 2'sinin (%1) I. derecede, 231'inin (%99) II. derecede direkt güneş ışıını aldığı,

438 yatak odasının, 41'inin (%10) I. derecede, 228'inin (%50) II. derecede direkt güneş ışıını aldığı; 41'inin (%10) IV. derecede yer aldığı ve 128'ininin (%30) ışııklık hacmine baktığı, dolayısıyla hiç direkt güneş ışıını almadığı,

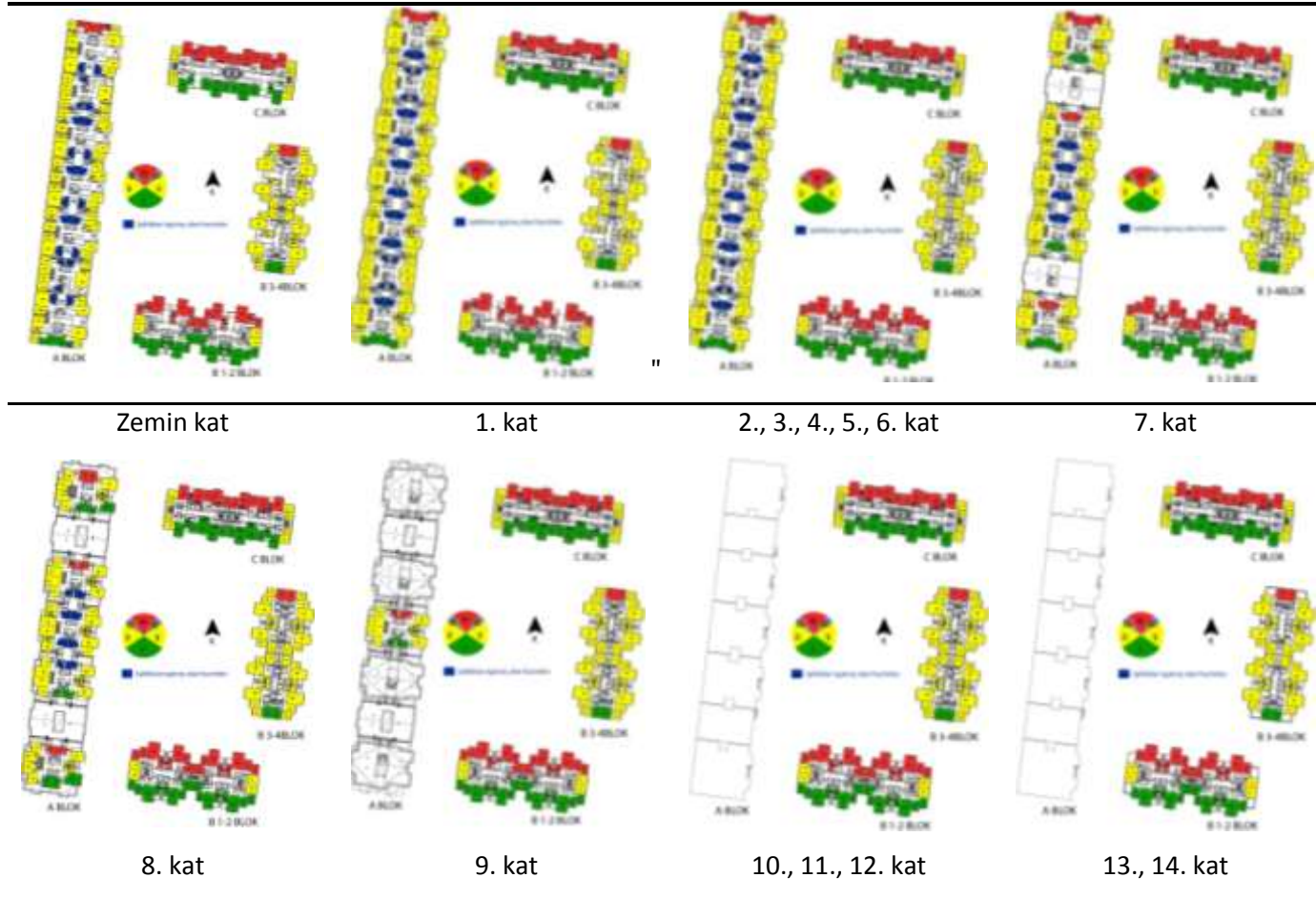
233 mutfağın; 3'ünün (%1) I. derecede, 173'ünün (%75) II. derecede direkt güneş ışıını aldığı; 3'ünün (%1) IV. derecede yer aldığı ve 54'ünün (%23) ışııklık hacmine baktığı, dolayısıyla hiç direkt güneş ışıını almadığı,

B 1-2 bloklarda;

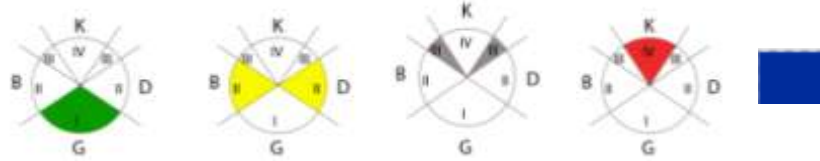
Toplamda 120 adet olan salon hacminin, 60'ının (%50) I. derecede direkt güneş ışıını aldığı; 60'ının (%50) IV. derecede yer aldığı, dolayısıyla hiç direkt güneş ışıını almadığı,

288 yatak odasının, 116'sının (%40) I. Derecede, 60'ının (%21) II. Derecede direkt güneş ışıını aldığı; 112'sinin (%39) IV. derecede yer aldığı, dolayısıyla hiç direkt güneş ışıını almadığı,

Çizelge 4.2 : Hacimlerin yönlendiriliş durumlarına göre direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri.



Çizelge 4.3 : Hacimlerin direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından yerleşmeye uygunluk derecelerinin belirlenmesi.

							
	Hacim	I. Derece	II. Derece	III. Derece	IV. Derece	Işıklık	Toplam
A bloklar	Salon	2 (%1)	231 (%99)	-	-	-	233
	Yatak Odası	41 (%10)	228 (%50)	-	41 (%10)	128 (%30)	438
	Mutfak	3 (%1)	173 (%75)	-	3 (%1)	54 (%23)	233
B1-B2	Salon	60 (%50)	-	-	60 (%50)	-	120
	Yatak Odası	116 (%40)	60 (%21)	-	112 (%39)	-	288
	Mutfak	60 (%50)	-	-	60 (%50)	-	120
B3-B4	Salon	-	120 (%100)	-	-	-	120
	Yatak Odası	30 (%10)	228 (%80)	-	30 (%10)	-	288
	Mutfak	-	120 (%100)	-	-	-	120
C1- C2	Salon	88 (%49)	-	-	90 (%51)	-	178
	Yatak Odası	60 (%25)	120 (%50)	-	60(%25)	-	240
	Mutfak	88 (%49)	-	-	90 (%51)	-	178

120 mutfağın; 60'ının (%50) I. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı; 60'ının (%50) IV. derecede yer aldığı, dolayısıyla hiç direkt güneş ışıınıını aldığı,

B3- B4 bloklarda;

Toplamda 120 adet olan salon hacminin tamamının (%100) II. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı,

288 yatak odasının, 30'unun (%10) I. derecede, 228'inin (%80) II. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı; 30'unun (%10) IV. derecede yer aldığı ve dolayısıyla hiç direkt güneş ışıınıını almadığı,

120 mutfağın; tamamının (%100) II. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı,

C1-C2 bloklarda;

Toplamda 178 adet olan salon hacminin, 88'inin (%49) I. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı, 90'ının (%51) IV. derecede yer aldığı ve dolayısıyla hiç direkt güneş ışıınıını almadığı,

240 yatak odasının, 60'ının (%25) I. derecede, 120'sinin (%50) II. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı, 60'ının (%25) IV. derecede yer aldığı ve dolayısıyla hiç direkt güneş ışıınıını almadığı,

178 mutfağın; 88'inin (%49) I. derecede direkt güneş ışıınıını aldığı; 90'ının (%51) IV. derecede yer aldığı ve dolayısıyla hiç direkt güneş ışıınıını almadığı,

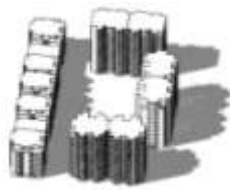
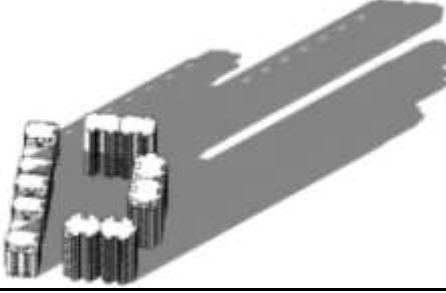
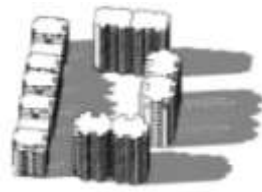
belirlenmiştir.

4.1.2 Bina aralıklarının belirlenmesi

Binalar arasındaki mevcut mesafelere göre, ısıtmanın istendiğı dönemi karakterize eden 21 Ocak ve soğutmanın istendiğı dönemi karakterize eden 21 Temmuz günleri için saat 10:00-16:00 arasında Revit Programı ile gölge analizi yapılmıştır (Çizelge 4.4). Belirlenen gün ve saatlerde direkt güneş ışıınıını alan hacim analizleri Ek A'da yer almaktadır.

Belirlenen gün ve saat aralığında yapılan gölge analizlerine göre, Çizelge 4.5'te 21 Ocak için, Çizelge 4.6'da ise 21 Temmuz için direkt güneş ışıınıını alan hacimlerin, toplam hacim sayısına oranları görölmektedir. Detaylı oran incelemesi ise Ek B 'de yer almaktadır.

Çizelge 4.4 : Yerleşme birimine ait gölge analizi.

	21 Ocak	21 Temmuz
Saat		
10:00		
11:00		
12:00		
13:00		
14:00		
15:00		
16:00		

Çizelge 4.5 : 21 Ocak tarihinde hacimlerin direkt güneş ışınlımı alma oranları.

Bloklar	Hacim	I. derece	II. derece	III. derece	IV. derece	Işıklık
A bloklar	Salon	%100	%43	-	-	-
	Yatak Odası	%97	%29	-	%0	%7
	Mutfak	%100	%16	-	%0	%0
B1-B2	Salon	%100	-	-	%0	-
	Yatak Odası	%74	%50	-	%0	-
	Mutfak	%64	-	-	%0	-
B3-B4	Salon	-	%33	-	-	-
	Yatak Odası	%57	%9	-	%0	-
	Mutfak	-	%3	-	-	-
C1-C2	Salon	%69	-	-	%0	-
	Yatak Odası	%68	%35	-	-	-
	Mutfak	%66	-	-	%0	-

Çizelge 4.6 : 21 Temmuz tarihinde hacimlerin güneş alma oranları.

Bloklar	Hacimler	I. derece	II. derece	III. derece	IV. derece	Işıklık
A bloklar	Salon	%92	%49	-	-	-
	Yatak Odası	%87	%43	-	%0	%8
	Mutfak	%90	%32	-	%0	%1
B1 B2	Salon	%100	-	-	%0	-
	Yatak Odası	%51	%45	-	%0	-
	Mutfak	%35	-	-	%0	-
B3 B4	Salon	-	%50	-	-	-
	Yatak Odası	%97	%30	-	%0	-
	Mutfak	-	%23	-	-	-
C1 C2	Salon	%56	-	-	%0	-
	Yatak Odası	%86	%48	-	-	-
	Mutfak	%59	-	-	%0	-

- Çizelge 4.5 incelendiğinde 21 Ocak tarihinde,

A bloklarda;

Toplamda 233 adet olan salon hacminin, I. derecede yer alanların %100'ü ile II. derecede yer alanların %43'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

438 yatak odasının, I. derecede yer alanların %97'si, II. derecede yer alanların %29'u ile ışıklık bölümünde yer alanların %7'sinin direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir yatak odasının direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

233 mutfak; I. Derecede yer alanların %100'ü ile II. derecede yer alanların %16'sının direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede ve ışıklık bölümünde yer alan hiçbir mutfakın direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

B1-B2 bloklarda;

Toplamda 120 adet olan salon hacminin, I. derecede yer alanların %100'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir salonun direk güneş ışınlamından faydalanamadığı

288 yatak odasının, I. derecede yer alanların %74'ü, II. derecede yer alanların %50'sinin direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir yatak odasının direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

120 mutfak; I. Derecede yer alanların %64'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir mutfakın direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

B3-B4 bloklarda;

Toplamda 120 adet olan salon hacminin, II. derecede yer alanların %33'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

288 yatak odasının, I. derecede yer alanların %57'si ile II. derecede yer alanların %9'unun direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir mutfakın direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

120 mutfak, II. derecede yer alanların %3'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

C1-C2 bloklarda;

Toplamda 178 adet olan salon hacminin, I. derecede yer alanların %69'unun direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir salonun direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

240 yatak odasının, I. derecede yer alanların %68'i ile II. derecede yer alanların %35'inin direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

178 mutfak; I. Derecede yer alanların %66'sının direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir mutfakın direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

görülmektedir.

- Çizelge 4.6 incelendiğinde 21 Temmuz tarihinde,

A bloklarda;

Toplamda 233 adet olan salon hacminin, I. derecede yer alanların %92'si ile II. derecede yer alanların %49'unun direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

438 yatak odasının, I. derecede yer alanların %87'si, II. derecede yer alanların %43'ü ile ışıklık bölümünde yer alanların %8'inin direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir yatak odasının direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

233 mutfak; I. Derecede yer alanların %90'ı, II. derecede yer alanların %32'si ile ışıklık bölümünde yer alanların %1'inin direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir mutfakın direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

B1-B2 bloklarda;

Toplamda 120 adet olan salon hacminin, I. derecede yer alanların %100'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir salonun direk güneş ışınlamından faydalanamadığı

288 yatak odasının, I. derecede yer alanların %51'i, II. derecede yer alanların %45'inin direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir yatak odasının direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

120 mutfak; I. Derecede yer alanların %35'inin direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir mutfakın direk güneş ışınlamından faydalanamadığı,

B3-B4 bloklarda;

Toplamda 120 adet olan salon hacminin, II. derecede yer alanların %50'sinin direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

288 yatak odasının, I. derecede yer alanların %97'si ile II. derecede yer alanların %30'unun direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

120 mutfak, II. derecede yer alanların %23 'ünün direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

C1-C2 bloklarda;

Toplamda 178 adet olan salon hacminin, I. derecede yer alanların %56'sının direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir salonun direkt güneş ışınlamından faydalanamadığı,

240 yatak odasının, I. derecede yer alanların %86'sı ile II. derecede yer alanların %48'inin direkt güneş ışınlamından faydalandığı,

178 mutfak; I. Derecede yer alanların %659'unun direkt güneş ışınlamından faydalandığı, IV. derecede yer alan hiçbir mutfak direkt güneş ışınlamından faydalanamadığı,

görülmektedir.

4.1.3 Bina kabuğu termofiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Seçilen yerleşme birimindeki binalar betonarme taşıyıcı sistem ile tünel kalıp kullanılarak inşa edilmiştir. Bodrum katların ısıtılmadığı düşünülerek, zemin kat döşemesinde ısı yalıtım uygulandığı kabul edilmiştir. Binalara ait bilgiler KİPTAŞ'tan elde edilmiştir. Buna göre bina kabuğuna ilişkin katmanlaşma detayı ve toplam ısı geçirme katsayıları (U) Çizelge 4.7'de gösterilmektedir.

Bina cephelerinde yer alan pencereler, çift katmanlı, PVC doğramalı ve berrak camlıdır. 80x140, 120x140, 140x140, 150x140, 85x220, 110x220, 130x220, 180x220, 240x220 olmak üzere 9 tiptir. Cephelerin saydamlık oranları Çizelge 4.8'de gösterilmektedir. Cephelerin saydamlık oranları verilirken, blokların yönlendiriliş durumlarının farklı olmasına rağmen, giriş, arka ve yan cephelerinde benzerlikler olması nedeni ile cepheler yönlerine göre ayrılmamıştır.

Çizelge 4.7 : Bina kabuğu katmanlaşma detayları ve toplam ısı geçirme katsayıları (U).

	Malzeme	Isı iletkenlik hesap değeri λ (W/mK)	Kalınlık d(m)	Toplam Isı Geçirme Katsayısı U (W/m ² K)
Dış duvar	Dış sıva	0,87	0,02	0,53
	Isı yalıtımı	0,03	0,04	
	Sıva	0,87	0,01	
	Beton duvar plakası	0,47	0,15	
	Alçı sıva	0,70	0,01	
Zemin Döşemesi	Laminat parke	0,23	0,01	0,55
	Şap	1,4	0,05	
	Isı yalıtımı	0,035	0,03	
	Radye temel	2,5	1,5	
	Su yalıtımı	0,19	0,01	
Teras Çatı	Çakıl örtü	0,7	0,05	0,40
	3 kat ısı yalıtımı	0,035	0,075	
	Su yalıtımı	0,19	0,01	
	Eğim betonu	1,65	0,03	
	Betonarme döşeme	2,5	0,15	

Çizelge 4.8 : Tüm bloklara ait saydamlık oranları.

Bloklar	Saydamlık Oranı (%)
A1, A2, A3, A4, A5, A6 ve A7	
Giriş Cephesi	27
Arka Cephe	27
A1 ve A7	
Yan Cepheler	13
B1, B2, B3 ve B4	
Giriş Cephesi	18
Arka Cephe	31
Yan Cepheler	6
C1 ve C2	
Giriş Cephesi	24
Arka Cephe	24
Yan Cepheler	16

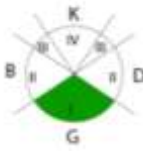
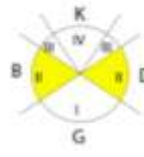
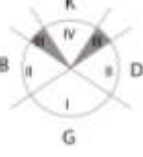
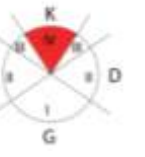
4.2 Yerleşme Birimine İlişkin Özelliklerin Değerlendirilmesi

Yerleşme birimine ilişkin belirlenen özellikler bu bölümde değerlendirilmiştir.

4.2.1 Binaların yönlendiriliş durumu ve hacim organizasyonunun değerlendirilmesi

Yerleşme biriminin geneli dikkate alınarak hacimlerin direkt güneş ışınlamı kazancı açısından derecelerine göre yerleşmeye uygunluk oranı Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 : Yerleşme biriminde yer alan hacimlerin direkt güneş ışınlamına göre derecelendirilmesi.

	I. derece	II. derece	III. derece	IV. derece	Işıklık
					
	Direk güneş ışınlamı kazancı açısından yerleşmeye uygun	Direk güneş ışınlamı kazancı açısından yerleşmeye uygun değil			
Salon	%23 150/651	%54 351/651	-	%23 150/651	-
	%77 501/651			%23 150/651	
	%20 247/1254	%50 636/1254		%20 243/1254	%10 128/1254
Yatak Odası	%70 883/1254			%30 371/1254	
	%23 151/651	%45 293/651	-	%23 153/651	%9 54/651
Mutfak	%68 444/651			%32 207/651	

Bölüm 4.1.1'de belirtildiği üzere, birincil hacimlerin I. ve II. derecede yer alması direkt güneş ışınlamı kazancı açısından uygundur. Çizelge 4.9 incelendiğinde tüm yerleşmede:

Salonların %23'ü I., %54'ü II. derecede yer alarak direkt güneş ışınlamı kazancı açısından yerleşmeye uygun olduğu; kalan %23'ünün ise IV. derecede yer alarak direkt güneş ışınlamı kazancı açısından yerleşmeye uygun olmadığı;

Yatak odalarının %20'si I., %50'si II. derecede yer alarak direk güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olduğu; kalan %20'si IV. derecede, %10'u ışııklık hacminden yararlanan bölümde olduğundan direk güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olmadığı,

Mutfakların %23'ü I., %45' II. derecede yer alarak direk güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olduğu, kalan %23'ü IV. derecede, %9'u ışııklık hacminden yararlanan bölümde olduğundan direk güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olmadığı,

görülmektedir.

IV. derecede ve ışııklık bölümünde birincil hacimlerin (salon, yatak odası ve mutfak) bulunması, bina ve hacimlerin yönlendiriliş durumu kriterine tam olarak uyulmadığını göstermektedir.

Yerleşme biriminde yer alan hacimler toplam olarak ele alındığında, Çizelge 4.9'a göre, salonların %77'sinin direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olduğu, kalan %23'ünün direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olmadığı; yatak odalarının %70'inin direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olduğu, kalan %30'unun direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olmadığı; mutfakların %68'inin direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olduğu, kalan %32'sinin direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygun olmadığı görülmektedir.

Özellikle B1-B2 ve C1-C2 blokların doğu-batı doğrultusunda yönlenmeleri nedeni ile IV. derecede birincil hacim sayısı fazladır. A bloklar ve B3-B4 blokların ise yönlendiriliş durumlarının kuzey-güney doğrultusunda olması nedeni le birincil hacim sayısı II. derecede fazladır ve daha dengeli bir hacim organizasyonundan bahsetmek mümkündür.

Ayrıca hacimlerin direkt güneş ışıınıını kazancı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri binanın kendi kendine gölge atması ya da çevre yapılar tarafından gölgelenmesi sonucunda değişebilmektedir. Bu durum 4.2.2 bölümünde değerlendirilecektir.

4.2.2 Binaların aralıklarının değerlendirmesi

Yerleşme biriminde farklı biçim ve kat yüksekliklerine sahip bloklar mevcuttur. Revit programı yardımı ile yapılan gölge analizinin sonuçları (Çizelge 4.3.) dikkate alındığında, bloklar birbirlerine güneş engeli teşkil etmektedir. Blok bazında değerlendirme yapıldığında:

A Bloklar

A bloklar, yapı yüksekliği en az olan bloklardır. Bunun sonucunda diğer bloklar için engel teşkil etme oranı diğer bloklara göre daha düşüktür. 21 Ocak tarihinde gölge boylarının uzun olması nedeniyle 10:00, 11:00 saatlerinde direkt güneş ışıınımlı açısından B1-B2 bloklar engel teşkil etmektedir. Öğleden sonraki saatlerde engellenmemektedir. 21 Temmuz tarihinde saat 10:00’da direkt güneş ışıınımlı açısından B1-B2 ve C1-C2 bloklar engel teşkil etmektedir. Sonraki saatlerde diğer bloklar tarafından engellenmemektedir.

B1-B2 bloklar

B1-B2 bloklar, yapı yüksekliği fazla olan bloklardandır. Vaziyet planı içindeki konumu nedeniyle direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından diğer bloklar direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından çok fazla engel teşkil etmemektedir. 21 Ocak tarihinde tüm saatlerde engel yokken, 21 Temmuz tarihinde saat 15:00 ve 16:00’da A bloklar direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından engel teşkil etmektedir.

B3-B4 bloklar

B3-B4 bloklar, yapı yüksekliği fazla olan bloklardandır. Vaziyet planı içindeki konumu ve 21 Ocak tarihinde gölge boylarının uzunluğu nedeniyle çevre yapılardan en çok etkilenen bloklardandır. 21 Ocak tarihinde, direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından saat 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00’te engel yokken, saat 16:00’da A bloklar engel teşkil etmektedir. 21 Temmuz tarihinde ise saat 10:00, 11:00, 12:00, 15:00 ve 16:00’da engellenmemektedir. Saat 13:00 ve 14:00’te B1-B2 blok tarafından güney cephesi direkt güneş ışıınımlı kazancı açısından kısmi olarak engellenmektedir.

C1-C2 bloklar

C1-C2 bloklar en fazla yapı yüksekliğine sahip olan bloklardandır. Vaziyet planındaki konumu nedeni ile çevre bloklardan en çok etkilenen bloklardandır. 21

Ocak tarihinde saat 10:00, 11:00, 12:00 ve 13:00'te B3-B4 bloklar, saat 14:00, 15:00 ve 16:00'da A bloklar direkt güneş ışıınıını kazancı açısından engel teşkil etmektedir. 21 Temmuz tarihinde ise saat 10:00, 11:00, 12:00 13:00 ve 14:00'te engellenmezken, saat 15:00 ve 16:00'da A bloklar direkt güneş ışıınıını kazancı açısından engel teşkil etmektedir.

Bölüm 4.2.1'de, Çizelge 4.9'da hacimlerin direkt güneş ışıınıına göre yerleşmeye uygunluğunun oranları belirtilmiştir. Çizelge 4.10 ve 4.11'de bu oranlardan yararlanarak, tüm bloklarda yer alan hacimlerin 21 Ocak ve 21 Temmuz tarihleri için gölge analizlerine bağlı olarak direkt güneş ışıınıını alma oranları değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda, I. ya da II. derecede yer alan hacim oranlarının, direkt güneş ışıınıını almasının gölgeleme ile etkilenmesinden dolayı değişimi görülmektedir.

Bölüm 4.1.1 de belirtildiği üzere, hacimlerin direkt güneş ışıınıını açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri, yapının kendi kendine gölge atması ya da çevre yapılar tarafından gölgelenmesi sonucunda değişebilmektedir. Normal şartlar altında I. derecenin gün boyu direkt güneş ışıınıını almasına rağmen, burada yer alan hacimler gölgeleme sonucunda %100 oranla güneşlenememektedir. II. derecede yer alan hacimlerin, yönlendiriliş durumları doğu ve batı yönüdedir. Sabah saatlerinde yalnızca doğu yönündeki, öğleden sonraki saatlerde yalnızca batı yönündeki hacimlerin direkt güneş ışıınıını alması sonucunda, II. Derecede yer alan hacimlerin %50 oranla direkt güneş ışıınıını alması beklenirken hiçbir hacimde bu oran yakalanamamıştır. IV. bölgede ise direkt güneş ışıınıının alınması, kuzey yönünde yer alması nedeni ile beklenmemektedir ve oran %0'dır. Işıklık hacminden yararlanan hacimlerde de, ışııklığın boy ve genişlik oranından kaynaklı olarak direkt güneş ışıınıını kazancı oranı oldukça düşüktür.

Çizelge 4.10 değerlendirildiğinde, gölgeleme analizlerinin sonucunda 21 Ocak tarihinde,

- Salon hacimlerinin direkt güneş ışıınıını açısından yerleşmeye uygunluk derecelerine göre %23'ünün I. derecede, %54'ünün II. derecede yer almasına karşın, direkt güneş ışıınıının engellenmesi sonucunda, I. derecede %20, II. derecede %20 oranında hacimlerin direkt güneş ışıınıını aldığı, IV. derecede hacimlerin %23'ünün bulunduğu ve gün boyu direkt güneş ışıınıını almadığı,

Çizelge 4.10 : Hacimlerin yer aldıkları dereceler ve 21 Ocak tarihinde direkt güneş ışınlamı alma oranları.

		I .derece	II. derece	III. derece	IV.derece	Işıklık
Salon	Yönlendiriliş durumuna göre direkt güneş ışınlamı kazancı	%23	%54	-	%23	-
	Bina aralıkları dikkate alındığında direkt güneş ışınlamı kazancı	%20 (%23/%89)	%20 (%54/%38)	-	%0 (%23/%0)	-
Yatak Odası	Yönlendiriliş durumuna göre direkt güneş ışınlamı kazancı	%20	%50	-	%20	%10
	Bina aralıkları dikkate alındığında direkt güneş ışınlamı kazancı	%16 (%20/%80)	%15 (%50/%30)	-	%0 (%20/%0)	%7 (%10/%7)
Mutfak	Yönlendiriliş durumuna göre direkt güneş ışınlamı kazancı	%23	%45	-	%23	%9
	Bina aralıkları dikkate alındığında direkt güneş ışınlamı kazancı	%17 (%23/%76)	%4 (%45/%9)	-	%0 (%23/%0)	%0 (%9/%0)

- Yatak odası hacimlerinin direkt güneş ışınlamı açısından yerleşmeye uygunluk derecelerine göre %20'sinin I. derecede, %50'sinin II. derecede yer almasına karşın, direkt güneş ışınlamının engellenmesi sonucunda, I. derecede %16, II. derecede %15 oranında hacimlerin direkt güneş ışınlamı aldığı, ışıklık hacmine bakan %10 oranında hacmin bulunmasına karşın %7 oranında hacimlerin direkt güneş ışınlamı aldığı, IV. derecede hacimlerin %20'sinin bulunduğu ve gün boyu direkt güneş ışınlamı almadığı,, -Mutfak hacimlerinin direkt güneş ışınlamı açısından yerleşmeye uygunluk derecelerine göre %23'ünün I. derecede, %45'inin II. derecede yer almasına karşın, direkt güneş ışınlamının engellenmesi sonucunda, I. derecede %17, II. derecede %4

oranında hacimlerin direkt güneş ışınlamı aldığı, ışıklık hacmine bakan %9, IV. derecede %23 oranında hacmin bulunduğu ve hiç direkt güneş ışınlamı almadığı, görülmüştür.

Çizelge 4.11 : Hacimlerin 21 Temmuz tarihinde direkt güneş ışınlamı kazançları.

		I .derece	II. derece	III. derece	IV.derece	İşıklık
Salon	Yönlendiriliş durumuna göre direkt güneş ışınlamı kazancı	%23	%54	-	%23	-
	Bina aralıkları dikkate alındığında direkt güneş ışınlamı kazancı	%18 (%23/%82)	%26 (%54/%49)	-	%0 (%23/%0)	-
Yatak Odası	Yönlendiriliş durumuna göre direkt güneş ışınlamı kazancı	%20	%50	-	%20	%10
	Bina aralıkları dikkate alındığında direkt güneş ışınlamı kazancı	%16 (%20/%80)	%20 (%50/%41)	-	%0 (%20/%0)	%8 (%10/%8)
Mutfak	Yönlendiriliş durumuna göre direkt güneş ışınlamı kazancı	%23	%45	-	%23	%9
	Bina aralıkları dikkate alındığında direkt güneş ışınlamı kazancı	%14 (%23/%61)	%12 (%45/%27)	-	%0 (%23/%0)	%4 (%9/%1)

Çizelge 4.11 değerlendirildiğinde, gölgeleme analizlerinin sonucunda 21 Temmuz tarihinde,

- Salon hacimlerinin direkt güneş ışınlamı açısından yerleşmeye uygunluk derecelerine göre %23'ünün I. derecede, %54'ünün II. derecede yer almasına karşın, bina aralıkları nedeniyle direkt güneş ışınlamının engellenmesi sonucunda, I. derecede %18, II. derecede %26 oranında hacimlerin direkt güneş ışınlamı aldığı, IV. derecede hacimlerin %23'ünün bulunduğu ve gün boyu direkt güneş ışınlamı almadığı,

- Yatak odası hacimlerinin direkt güneş ışıınıını açısından yerleşmeye uygunluk derecelerine göre %20'sinin I. derecede, %50'sinin II. derecede yer almasına karşın, bina aralıkları nedeniyle direkt güneş ışıınıının engellenmesi sonucunda, I. derecede %16, II. derecede %20 oranında hacimlerin direkt güneş ışıınıını aldığı, ışııklık hacmine bakan %10 oranında hacmin bulunmasına karşın %8 oranında hacimlerin direkt güneş ışıınıını aldığı, IV. derecede hacimlerin %20'sinin bulunduğu ve gün boyu direkt güneş ışıınıını almadığı,

-Mutfak hacimlerinin direkt güneş ışıınıını açısından yerleşmeye uygunluk derecelerine göre %23'ünün I. derecede, %45'inin II. derecede yer almasına karşın, bina aralıkları nedeniyle direkt güneş ışıınıının engellenmesi sonucunda, I. derecede %14, II. derecede %12 oranında hacimlerin direkt güneş ışıınıını aldığı, ışııklık hacmine bakan %9 oranında hacmin bulunmasına karşın %4 oranında hacimlerin direkt güneş ışıınıını aldığı, IV. derecede %23 oranında hacmin bulunduğu ve hiç direkt güneş ışıınıını almadığı,

görülmüştür.

Sonuç olarak, I. ve II. derecede yer alan hacimlerin gölgede kalmaları nedeni ile IV. derecede yer alan hacimlere dönüştüğü, yani hiç direct güneş ışıınıını kazancı almadığı görülmektedir.

Tüm bloklar gün içinde farklı saatlerde birbirlerinin direkt güneş ışıınıını kazancını engellemektedir. A, B ve C bloklara ait bina aralıklarının, gölge analizinde yeterli olmadığı ve vaziyet planı incelendiğinde bina aralıklarının arttırılmasının mümkün olmadığı görülmektedir. Bina aralıkları üzerinde çok fazla değişim yapılamaması nedeni ile yapılaşma oranının/bina yüksekliklerinin düşürülmesi ile direkt güneş ışıınıını kazancı açısından birbirleri için engel teşkil etmeyen binalar elde edilebilir.

4.2.3 Bina kabuğunun termofiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi

İstanbul, TS825'e göre 2. derece gün bölgesinde yer almaktadır ve 2. derece gün bölgesi için önerilen toplam ısı geçirme katsayıları (U değerleri) ile yerleşme biriminde yer alan binaların mevcut toplam ısı geçirme katsayıları Çizelge 4.12'de yer almaktadır.

Yerleşme biriminde yer alan binaların toplam ısı geçirme katsayıları (U değerleri) TS 825'te önerilen sınır değerler içinde yer almaktadır ve TS825'e uygundur.

Çizelge 4.12 : TS 825'te önerilen ve yerleşme birimindeki binalara ilişkin mevcut duruma ait toplam ısı geçirme katsayıları (U değerleri).

	U_{Duvar} (W/m ² K)	U_{Tavan} (W/m ² K)	U_{Taban} (W/m ² K)	U_{Pencere} (W/m ² K)
TS 825'te önerilen durum	0,60	0,40	0,60	2,4
Mevcut durum	0,53	0,40	0,55	2,4

4.3 Yerleşme Biriminde Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamalarının Hesaplanması

Ele alınan yerleşme birimine ilişkin özellikler ile dış ve iç iklimsel koşullara ait değerler yardımıyla, yerleşme birimi simülasyon programı aracılığıyla modellenerek, ısıtmanın istendiği dönemi karakterize eden 21 Ocak ve soğutmanın istendiği dönemi karakterize eden 21 Temmuz günleri için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplanmıştır.

Isıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanmasında Design Builder simülasyon programı kullanılmıştır. Yerleşme biriminde ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanmasında kullanılan yerleşme birimine ait özellikler ve yapılan kabuller aşağıdaki gibidir:

Yerleşme biriminde yer alan binalar, simülasyon programında modellenerek üç boyutlu hale getirilmiştir (Şekil 4.7).

Dış iklim koşulları, ASHRAE/IWEC veri dosyasının Design Builder simülasyon programına aktarılmasıyla belirlenmiştir. İstanbul iline ait veriler kullanılmıştır.

Isıtma ve soğutma enerji harcamaları hesaplanırken her bir blok tek bir zon olarak kabul edilmiştir. Sonuçlar A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7, B1-B2, B3-B4 ve C1-C2 bloklar olarak gösterilmiştir.

Kullanıcı sayıları ele alınan yerleşme birimindeki bağımsız bölümlerin büyüklüğüne ve sayılarına göre belirlenerek hesaba dahil edilmiştir.

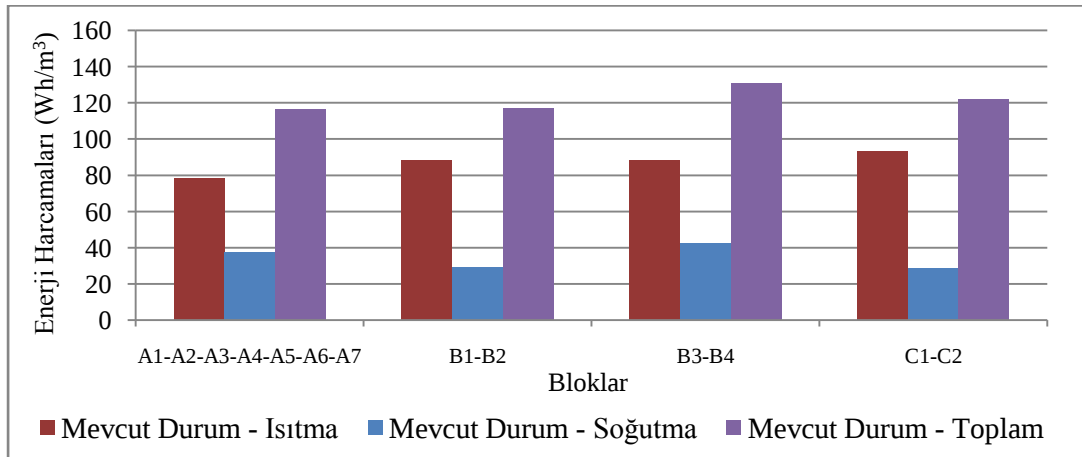
Binalarda yer alan tüm konutlarda aynı ısıtma ve soğutma sistemi tanımlanmıştır. Isıtma sisteminin doğalgaz ile, soğutma sisteminin elektrikli enerjisi ile çalıştığı kabul edilmiştir.

Isıtmanın istendiği dönemi karakterize eden 21 Ocak günü için iç hava sıcaklığı konfor değeri 19°C, ısıtmanın istenmediği dönemi karakterize eden 21 Temmuz günü için iç hava sıcaklığı konfor değeri 25°C olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.7 : Yerleşme biriminin Design Builder programında oluşturulmuş modeli.

Bu bilgiler kullanılarak Design Builder programı yardımıyla yerleşme birimi için birim hacme düşen ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplanmıştır. Isıtmanın istendiği dönemi karakterize eden 21 Ocak için birim hacme düşen ısıtma enerjisi harcamaları, soğutmanın istendiği dönemi karakterize eden 21 Temmuz için birim hacme düşen soğutma enerjisi harcamaları ile birim hacme düşen ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamı Şekil 4.8'de görülmektedir.



Şekil 4.8 : Yerleşme birimindeki bloklara ait enerji harcamaları.

4.4 Yerleşme Birimine İlişkin Farklı Senaryo Geliştirilmesi

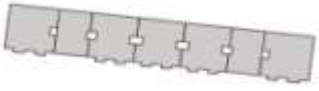
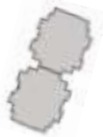
Ele alınan yerleşme biriminde yer alan blokların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplandıktan sonra, bu harcamalar üzerinde etkili olan değişkenlere

ilişkin farklı senaryolar geliştirilmiştir. Oluşturulan senaryolarda, yerleşme biriminde yer alan blok sayısı, binalardaki bağımsız bölüm sayısı ve kat planları değiştirilmemiştir. Binaların yönlendiriliş durumları, bina aralıkları, bina kabuğunun optik ve termofiziksel özellikleri değiştirilerek ve binalara PVsistem eklenerek farklı senaryolar oluşturulmuştur.

4.4.1 Binaların yönlendiriliş durumuna ilişkin senaryo geliştirilmesi

Binaların yönlendiriliş durumları, bina yüzeylerine gelen direkt güneş ışınımı kazancı üzerinde etkilidir. Dolayısıyla farklı yönlendiriliş durumları farklı sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Bütün bloklar için mevcut durum ve önerilen yönlendiriliş durumu Çizelge 4.13'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 : Bloklarda mevcut durum ve senaryo 1'e göre yönlendiriliş durumları.

Bloklar	Mevcut Durum	Senaryo 1
A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7		
B1-B2		
B3-B4		
C1-C2		

4.4.2 Bina aralıklarına ilişkin senaryo geliştirilmesi

Yerleşme biriminde yer alan binaların birbirlerine göre konumları direkt güneş ışınlamı kazancı ve rüzgar üzerinde etkilidir. Bu etkiyi gözlemleyebilmek için, binaların yer aldığı yapı adası sonsuz gibi düşünülerek, vaziyet planında binalar birbirleri için engel teşkil etmeyecek şekilde konumlandırılmıştır.

Yerleşme biriminde yer alan binalar, direkt güneş ışınlamı açısından birbirleri için engel teşkil etmeyecek şekilde değiştirilerek Senaryo 2 elde edilmiştir.

4.4.3 Bina kabuğunun termofiziksel özelliklerine ilişkin senaryoların geliştirilmesi

Bina kabuğunu oluşturan bileşenlerin katmanları ve kalınlıkları kabukta gerçekleşen ısı geçişi miktarını etkilemektedir. Bu nedenle yönetmeliklerce belirlenen sınır değerleri geçmemek kaydıyla, kabuk detayında yer alan ısı yalıtım malzemesinin kalınlıkları değiştirilerek, farklı toplam ısı geçirme katsayılarına (U değerlerine) sahip bina kabuğu önerilmiştir. Piyasada erişilebilir yalıtım malzemesi kalınlıklarına göre U değerleri yeniden hesaplanmıştır. Çizelge 4.14'te mevcut durum ve geliştirilen senaryolara ilişkin U değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.14 : Bloklarda mevcut durum ve geliştirilen senaryolara ait toplam ısı geçirme katsayıları (U değerleri).

	U_{Duvar} (W/m ² K)	U_{Tavan} (W/m ² K)	U_{Taban} (W/m ² K)
Mevcut durum	0,53	0,40	0,53
Senaryo 3.a	0,39	0,28	0,37
Senaryo 3.b	0,28	0,19	0,28

4.4.4 Binalara PV sistem eklenmesine ilişkin senaryo geliştirilmesi

Yerleşme biriminde yer alan tüm binalar teras çatılıdır. Enerji üretimi amacıyla kullanılmaya uygundur. Bu nedenle bina çatılarına PV sistemlerinin kurulumu senaryo 4 için önerilmektedir. PVSyst programı yardımıyla, İstanbul'da yer alan yerleşme birimine eklenecek PV sistem türleri belirlenerek, 1 m²'lik kurulum sonucunda üretecekleri elektrik enerjisi miktarları ocak ve temmuz aylarında ortalama bir gün olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.15). Elde edilen bir günlük değer, 21 Ocak ve 21 Temmuz gününe ait değer olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 4.15 : Farklı PV sistemlerinin ürettikleri elektrik enerjisi miktarları.

	Monokristal yapılı PV paneller (Wh)		Polikristal yapılı PV paneller (Wh)		İnce Film Güneş Hücreleri (Wh)	
	Ocak	Temmuz	Ocak	Temmuz	Ocak	Temmuz
Ayaklı ürün	220	620	190	540	110	310
Havalandırılan	220	610	190	530	110	310
Havalandırılmayan	210	600	190	520	110	300

En fazla elektrik enerjisi üretiminin ayaklı, monokristal yapılı PV panellilerde, en az elektrik üretiminin ise ince film güneş hücrelerinde olduğu görülmektedir. Kurulum için yüksek verimli olan ayaklı monokristal yapılı PV paneller tercih edilmiştir. Çatı alanlarının %10'u panel bakımı için dolaşımın sağlanabilmesi adına hesap dışı bırakılmıştır. Panellerin bina çatılarına kurulumu sonucunda 21 Ocak ve 21 Temmuz günleri için üretilecek enerji miktarları ve bina birim hacmine oranı Çizelge 4.16'daki gibidir.

Çizelge 4.16 : 21 Ocak ve 21 Temmuz günleri için üretilecek enerji miktarları ve bina birim hacmine oranı.

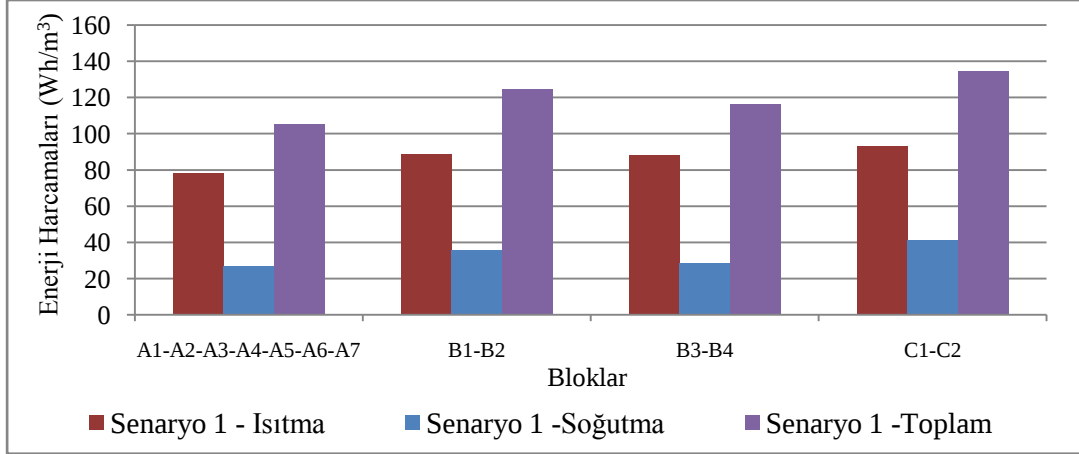
	A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7	B1-B2	B3-B4	C1-C2
Alan	1831 m2	800 m2	800 m2	682 m2
Pv kurulumun yapılacağı alan	1647,9 m2	720 m2	720 m2	613,8 m2
Üretilen Enerji (Wh)				
21 Ocak	158400	158400	158400	135036
21 Temmuz	1021698	446400	446400	380556
Üretilen Enerji (Wh/m3)				
21 Ocak	4,50	3,72	3,72	3,49
21 Temmuz	12,70	10,49	10,49	9,85

4.5 Geliştirilen Senaryoların Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamalarının Hesaplanması

Bu bölümde geliştirilen senaryoların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları hesaplanmıştır.

4.5.1 Binaların yönlendiriliş durumuna ilişkin senaryo (senaryo 1) için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması

Senaryo 1'e göre alınan farklı yönlendiriliş durumunda ısıtma ve soğutma enerjisi ile toplam enerji harcamaları Şekil 4.8'de yer almaktadır.



Şekil 4.9 : Binaların yönlendiriliş durumuna ilişkin senaryo (senaryo 1) için harcamaların hesaplanması.

4.5.2 Bina aralıklarına ilişkin senaryo (senaryo 2) için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması

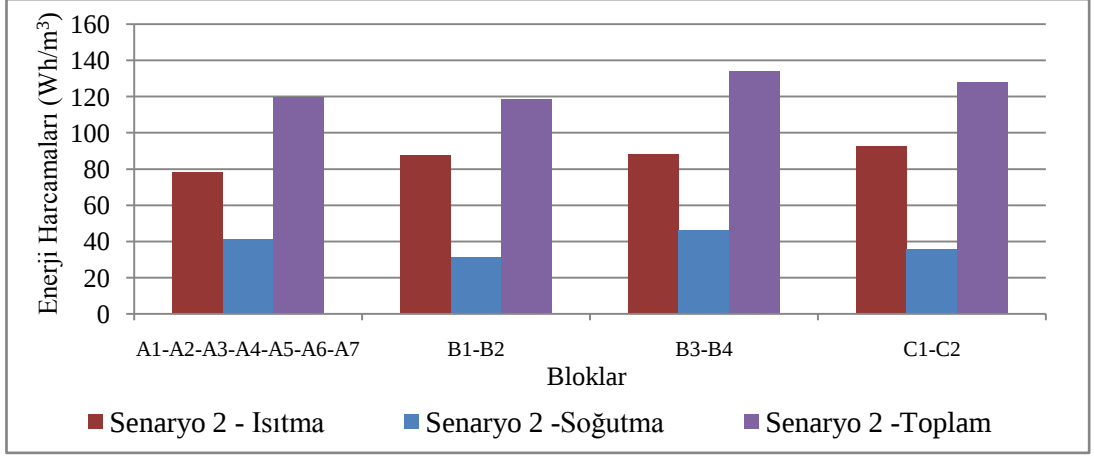
Senaryo 2'ye göre binaların birbirlerinin direct güneş ışımasını engellemeyeceği durumda ısıtma ve soğutma enerjisi ile toplam enerji harcamaları Şekil 4.10 'da görülmektedir.

4.5.3 Bina kabuğu termofiziksel özelliklerine ilişkin senaryo (senaryo 3a-3b) için toplam enerji harcamalarının hesaplanması

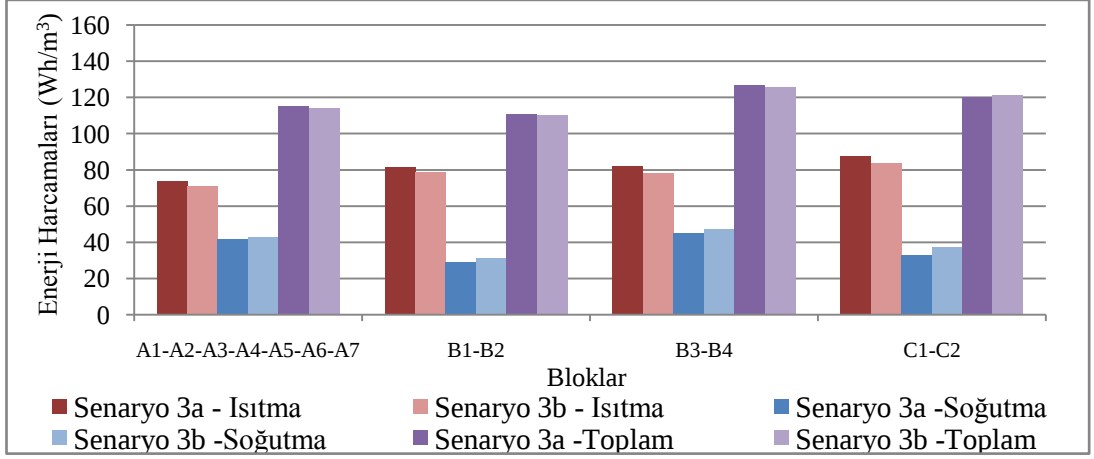
Senaryo 3'e göre farklı toplam ısı geçirme katsayılarına (U değerlerine) sahip bina kabuğu önerilerine ilişkin ısıtma ve soğutma enerjisi ile toplam enerji harcamaları Şekil 4.11'de yer almaktadır.

4.5.4 Binalara pv sistem eklenmesine ilişkin senaryo (senaryo 4) için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının hesaplanması

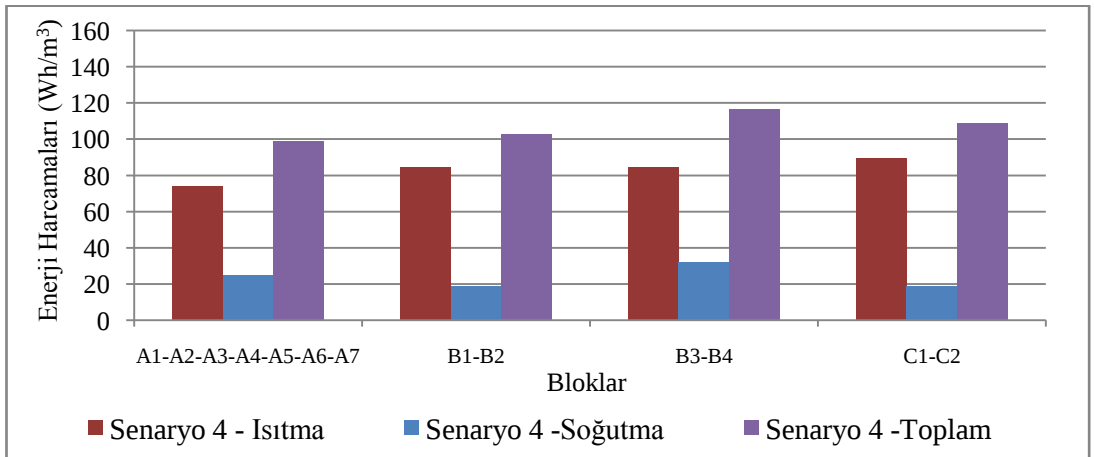
Birim hacime düşen elektrik enerjisi üretimi hesaplandıktan sonra, Senaryo 4'e göre hesaplanan ısıtma ve soğutma enerjisi ile toplam enerji harcamaları Şekil 4.12'de görülmektedir.



Şekil 4.10 : Bina aralıklarına ilişkin senaryo (senaryo 2) için harcamaların hesaplanması.



Şekil 4.11 : Bina Kabuğunun optik ve termofiziksel özelliklerine ilişkin senaryolar (senaryo 3a ve senaryo 3b) için harcamaların hesaplanması.



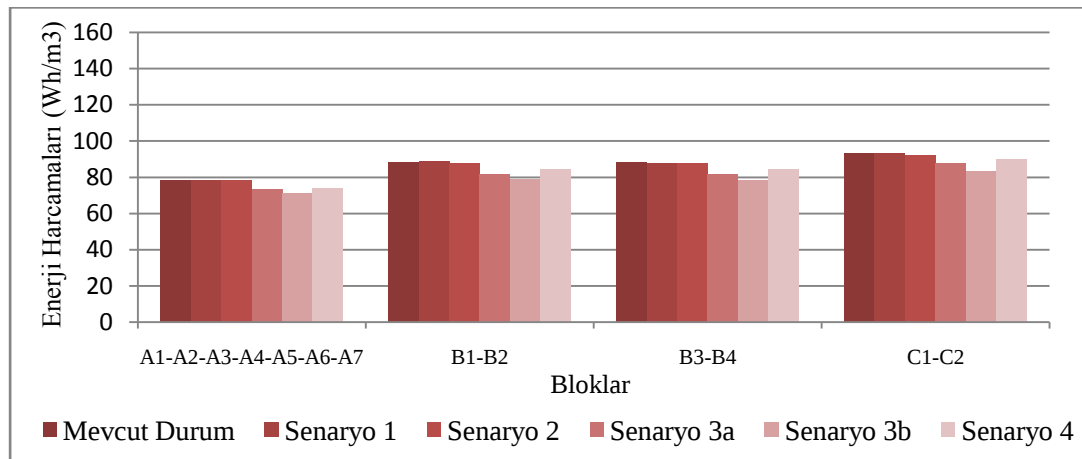
Şekil 4.12 : Binalara PV sistem eklenmesine ilişkin senaryo (senaryo 4) için harcamalarının hesaplanması.

4.6 Mevcut Durum ve Geliştirilen Senaryoların Enerji Harcamaları Açısından Karşılaştırılması

Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların enerji harcamaları hesaplandıktan sonra, sırasıyla ısıtma enerjisi, soğutma enerjisi ve toplam enerji harcamaları karşılaştırılmıştır.

4.6.1 Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların ısıtma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması

Mevcut durum ve senaryoların bloklara göre birim hacim için ısıtma enerjisi harcamaları Şekil 4.13'te ve senaryolarda oluşan ısıtma enerjii harcamalarının mevcut duruma göre oluşan farklılıklar Çizelge 4.17'de yer almaktadır.



Şekil 4.13 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların ısıtma enerjisi harcamaları.

Geliştirilen senaryolar, 21 Ocak tarihindeki birim hacimdeki ısıtma enerjisi harcamaları açısından tek tek ele alındığında:

Senaryo 1

Yerleşme biriminin yönlendiriliş durumu değiştirildiğinde ısıtma enerjisi harcamalarında, A bloklar ve B3-B4 bloklarda sırasıyla 0,12 Wh/m³ ve 0,36 Wh/m³lük azalma görülürken, B1-B2 ve C1-C2 bloklarda sırasıyla 0,5 Wh/m³ ve 0,17 Wh/m³lük artış görülmektedir.

Senaryo 2

Yerleşme biriminde yer alan bina aralıkları, binaların birbirlerine direkt güneş ışınlamı açısından engel teşkil etmeyecek şekilde düşünüldüğünde, tüm blokların ısıtma enerjisi harcamalarında azalma gözlemlenmiştir. A bloklarda 0,33 Wh/m³, B1-

B2 blokta 0,58 Wh/m³, B3-B4 blokta 0,432 Wh/m³, C1-C2 blokta 0,69 Wh/m³'lük azalma görülmektedir.

Çizelge 4.17 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların ısıtma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.

	Mevcut Durum	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 3		Senaryo 4
				3a	3b	
A bloklar	78,43	78,31	78,10	73,62	71	73,93
Fark		-0,12	-0,33	-4,81	-7,43	-4,5
B1-B2	88,03	88,53	87,45	81,61	78,73	84,31
Fark		0,5	-0,58	-6,42	-9,3	-3,72
B3-B4	88,28	87,92	87,85	81,88	78,15	84,56
Fark		-0,36	-0,43	-6,4	-10,13	-3,72
C1-C2	93,06	93,23	92,37	87,58	83,54	89,57
Fark		0,17	-0,69	-5,48	-9,52	-3,49

Senaryo 3

Yerleşme biriminde yer alan blokların bina kabuğu termofiziksel özellikleri Senaryo 3'ün alt senaryoları şeklinde düzenlendiğinde:

-3a: Tüm blokların ısıtma enerjisi harcamalarında azalma görülmektedir. A bloklarda 4,81 Wh/m³, B1-B2 bloklarda 6,42 Wh/m³, B3-B4 bloklarda 6,4 Wh/m³, C1-C2 bloklarda 5,48 Wh/m³'lük azalma gözlemlenmektedir.

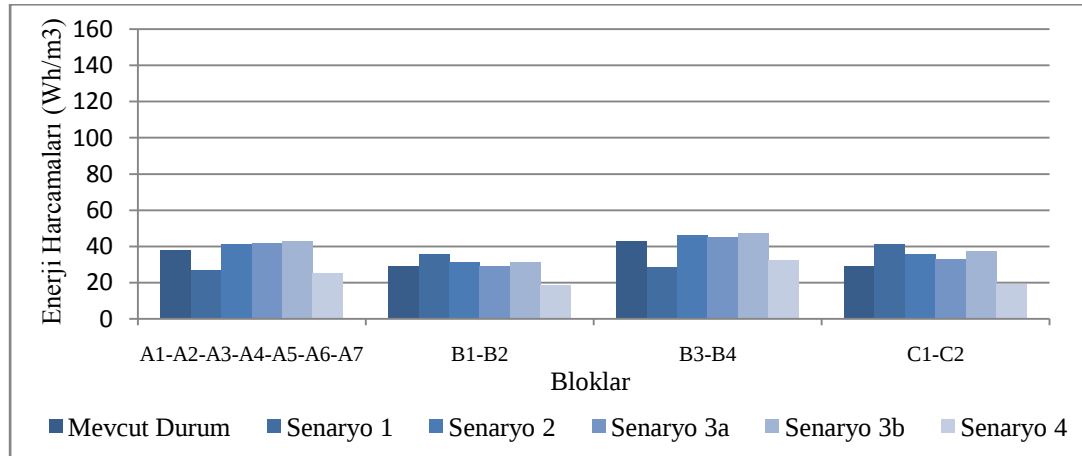
-3b: Tüm blokların ısıtma enerjisi harcamalarında büyük bir azalma görülmektedir. A bloklarda 7,43 Wh/m³, B1-B2 bloklarda 9,3 Wh/m³, B3-B4 bloklarda 10,13 Wh/m³, C1-C2 bloklarda 9,52 Wh/m³'lük azalma gözlemlenmektedir.

Senaryo 4

Yerleşme biriminde yer alan binaların teras çatılarına elektrik enerjisi üretmek amacıyla mono kristal PV panel entegre edildiği ve üretilen enerjinin bina ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları için kullanıldığı düşünüldüğünde tüm bloklarda ısıtma enerjisi harcamalarında azalma görülmektedir. A bloklarda 4,5 Wh/m³, B1-B2 bloklarda 3,72 Wh/m³, B3-B4 bloklarda 3,72 Wh/m³, C1-C2 bloklarda 3,49 Wh/m³'lük azalma gözlemlenmektedir.

4.6.2 Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların soğutma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması

Mevcut durum ve senaryoların bloklara göre birim hacim için soğutma enerjisi harcamaları Şekil 4.14'te ve senaryolarda oluşan soğutma enerjisi harcamalarının mevcut duruma göre farklılıkları Çizelge 4.18'de yer almaktadır.



Şekil 4.14 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların soğutma enerjisi harcamaları.

Geliştirilen senaryolar soğutma enerjisi harcamaları açısından tek tek ele alındığında:

Senaryo 1

Yerleşme biriminin yönlendiriliş durumu değiştirildiğinde soğutma enerjisi harcamalarında, A bloklar ve B3-B4 bloklarda sırasıyla 7,32 Wh/m³ ve 15,41 Wh/m³'lük azalma görülürken, B1-B2 ve C1-C2 bloklarda sırasıyla 9,73 Wh/m³ ve 19,95 Wh/m³'lük artış görülmektedir.

Senaryo 2

Yerleşme biriminde yer alan binalar birbirlerine güneş ışınlamı açısından engel teşkil etmeyecek şekilde konumlandırıldığında, tüm blokların soğutma enerjisi harcamalarında artış gözlemlenmiştir. A bloklarda 3,6 Wh/m³, B1-B2 blokta 1,84 Wh/m³, B3-B4 blokta 3,45 Wh/m³'lük C1-C2 blokta 6,87 Wh/m³'lük artış görülmektedir.

Senaryo 3

Yerleşme biriminde yer alan blokların bina kabuğu termofiziksel özellikleri Senaryo 3'ün alt senaryoları şeklinde düzenlendiğinde:

-3a: Tüm blokların soğutma enerjisi harcamalarında artış görülmektedir. A bloklarda 4 Wh/m³, B1-B2 bloklarda 0,16 Wh/m³, B3-B4 bloklarda 2,53 Wh/m³, C1-C2 bloklarda 3,87 Wh/m³'lük artış gözlemlenmektedir.

-3b: Tüm blokların soğutma enerjisi harcamalarında artış görülmektedir. A bloklarda 5,1 Wh/m³, B1-B2 bloklarda 2,31 Wh/m³, B3-B4 bloklarda 4,87 Wh/m³, C1-C2 bloklarda 8,66 Wh/m³'lük artış gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.18 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların soğutma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.

	Mevcut Durum	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 3		Senaryo 4
				3a	3b	
A bloklar	37,72	27,11	41,32	41,72	42,82	25,02
Fark		-10,61	3,6	4	5,1	-12,7
B1-B2	29,09	35,82	30,93	29,25	31,4	18,6
Fark		6,73	1,84	0,16	2,31	-10,49
B3-B4	42,6	28,45	46,05	45,13	47,47	32,11
Fark		-14,15	3,45	2,53	4,87	-10,49
C1-C2	28,83	41,24	35,7	32,7	37,49	18,98
Fark		12,41	6,87	3,87	8,66	-9,85

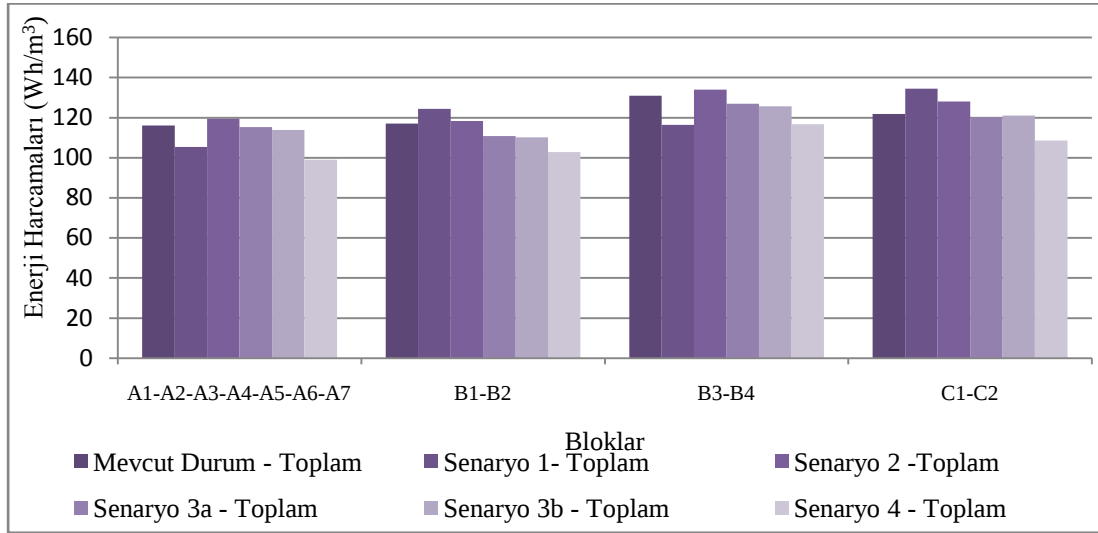
Senaryo 4

Yerleşme biriminde yer alan binaların teras çatılarına elektrik enerjisi üretmek amacıyla mono kristal PV panel entegre edildiği ve üretilen enerjinin bina ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları için kullanıldığı düşünüldüğünde tüm bloklarda soğutma enerjisi harcamalarında önemli bir miktarda azalma görülmektedir. A bloklarda 12,7 Wh/m³, B1-B2 bloklarda 10,49 Wh/m³, B3-B4 bloklarda 10,49 Wh/m³, C1-C2 bloklarda 9,85 Wh/m³'lük azalma gözlemlenmektedir.

Güneşlenme süresinin uzun olması ve güneş ışınlarının daha dik gelmesi nedeniyle, 21 Temmuzda artan elektrik enerjisi üretimi sonucunda soğutma enerjisi harcamalarında 21 Ocak tarihindeki ısıtma enerjisi harcamalarına göre daha büyük bir düşüş gözlemlenmiştir.

4.6.3 Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların toplam enerji harcamaları açısından karşılaştırılması

Mevcut durum ve senaryoların bloklara göre birim hacim için ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamı Şekil 4.15'te ve senaryolarda oluşan ısıtma ve soğutma enerjii harcamalarının toplamının mevcut duruma göre farklılıkları Çizelge 4.19'da yer almaktadır.



Şekil 4.15 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların toplam enerji harcamaları.

Çizelge 4.19 : Mevcut durum ve geliştirilen senaryoların toplam enerji harcamaları ile aralarındaki farklar.

	Mevcut Durum	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 3		Senaryo 4
				3a	3b	
A bloklar	116,15	105,42	119,42	115,34	113,82	98,95
Fark		-10,73	3,27	-0,81	-2,33	-17,2
B1-B2	117,12	124,35	118,38	110,86	110,13	102,91
Fark		7,23	1,26	-6,26	-6,99	-14,21
B3-B4	130,88	116,31	133,9	127,01	125,62	116,67
Fark		-14,51	3,02	-3,87	-5,26	-14,21
C1-C2	121,89	134,47	128,07	120,28	121,03	108,55
Fark		12,58	6,18	-1,61	-0,86	-13,34

Geliştirilen senaryolar soğutma enerjisi harcamaları açısından tek tek ele alındığında:

Senaryo 1

Yerleşme biriminin yönlendiriliş durumu değiştirildiğinde ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamında büyük farklılıklar gözlemlenmektedir. A bloklar ve B3-B4 bloklarda sırasıyla $10,73 \text{ Wh/m}^3$ ve $14,51 \text{ Wh/m}^3$ 'lük azalma görülürken, B1-B2 ve C1-C2 bloklarda sırasıyla $7,23 \text{ Wh/m}^3$ ve $12,58 \text{ Wh/m}^3$ 'lük artış görülmektedir.

Senaryo 2

Yerleşme biriminde yer alan binalar birbirlerine güneş ışıınımı açısından engel teşkil etmeyecek şekilde konumlandırıldığında, tüm blokların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamında artış gözlemlenmiştir. A bloklarda $3,27 \text{ Wh/m}^3$, B1-B2 blokta $1,26 \text{ Wh/m}^3$, B3-B4 blokta $3,02 \text{ Wh/m}^3$, C1-C2 blokta $6,18 \text{ Wh/m}^3$ 'lük artış görülmektedir.

Senaryo 3

Yerleşme biriminde yer alan blokların bina kabuğu termofiziksel özellikleri Senaryo 3'ün alt senaryoları şeklinde düzenlendiğinde:

-3a: Tüm blokların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamında azalma görülmektedir. A bloklarda $0,81 \text{ Wh/m}^3$, B1-B2 bloklarda $6,26 \text{ Wh/m}^3$, B3-B4 bloklarda $3,87 \text{ Wh/m}^3$, C1-C2 bloklarda $1,61 \text{ Wh/m}^3$ 'lük azalma gözlemlenmektedir.

-3b: Tüm blokların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamında azalma görülmektedir. A bloklarda $2,33 \text{ Wh/m}^3$, B1-B2 bloklarda $6,99 \text{ Wh/m}^3$, B3-B4 bloklarda $5,26 \text{ Wh/m}^3$, C1-C2 bloklarda $0,86 \text{ Wh/m}^3$ 'lük artış gözlemlenmektedir.

Senaryo 4

Yerleşme biriminde yer alan binaların teras çatılarına elektrik enerjisi üretmek amacıyla mono kristal PV panel entegre edildiği ve üretilen enerjinin bina ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları için kullanıldığı düşünüldüğünde tüm bloklarda ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamında önemli miktarda azalma görülmektedir. A bloklarda $17,2 \text{ Wh/m}^3$, B1-B2 bloklarda $14,21 \text{ Wh/m}^3$, B3-B4 bloklarda $14,21 \text{ Wh/m}^3$, C1-C2 $13,35 \text{ Wh/m}^3$ 'lük azalma gözlemlenmektedir.

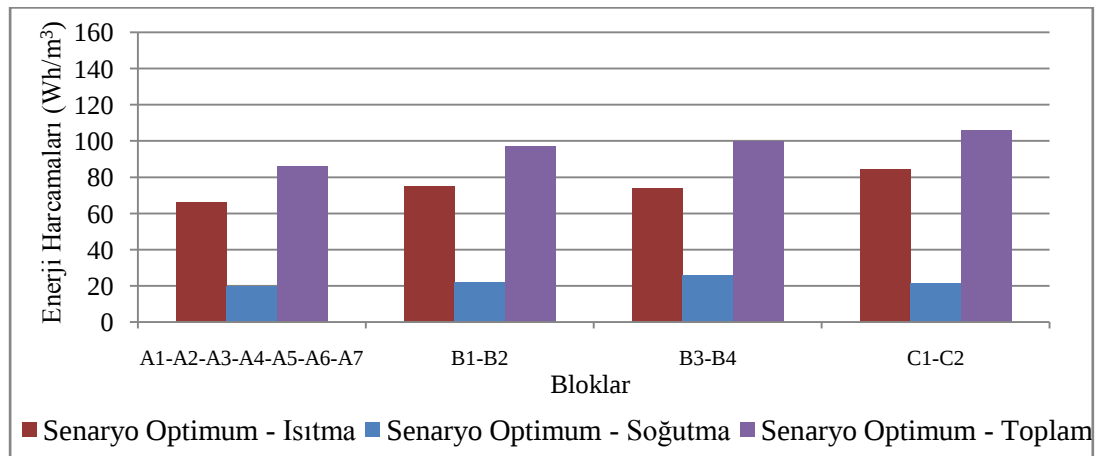
4.7 Yerleşme Birimine İlişkin Optimum Enerji Harcamalarını Sağlayan Senaryonun Geliştirilmesi ve Isıtma-Soğutma Enerjisi Harcamalarının Belirlenmesi

Yerleşme birimine ilişkin mevcut durum ve geliştirilen senaryolar sonucunda, ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları açısından elde en iyi sonuçlar Çizelge 4.20'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.20 : Optimum enerji harcamalarını sağlayan senaryonun belirlenmesi.

A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7		B1-B2		B3-B4		C1-C2	
Mevcut durum	Senaryo 1	Mevcut durum	Senaryo 1	Mevcut durum	Senaryo 1	Mevcut durum	Senaryo 1
Mevcut durum	Senaryo 2	Mevcut durum	Senaryo 2	Mevcut durum	Senaryo 2	Mevcut durum	Senaryo 2
	Senaryo 3a		Senaryo 3a		Senaryo 3a		Senaryo 3a
Mevcut durum	Senaryo 3b	Mevcut durum	Senaryo 3b	Mevcut durum	Senaryo 3b	Mevcut durum	Senaryo 3b
Mevcut durum	Senaryo 4	Mevcut durum	Senaryo 4	Mevcut durum	Senaryo 4	Mevcut durum	Senaryo 4

Sonuçlara göre belirlenen optimum senaryo için yapılan simülasyon sonucunda ısıtma ve soğutma enerjisi ile toplam enerji harcamaları Şekil 4.16'daki gibidir.



Şekil 4.16 : Optimum senaryo durumunda ısıtma ve soğutma enerjisi ve toplam enerji harcamaları.

4.8 Mevcut Durum ve Optimum Senaryonun Isıtma ve Soğutma Enerjisi Harcamaları Açısından Karşılaştırılması

Mevcut yerleşme birimi ve geliştirilen optimum senaryonun ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları belirlendikten sonra, öncelikle ısıtma enerjisi harcamaları, sonra soğutma enerjisi harcamaları, daha sonra ise ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları birlikte değerlendirilmektedir.

4.8.1 Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun ısıtma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması

Mevcut durumda ve optimum senaryo durumunda oluşan birim hacimdeki ısıtma enerjisi harcamaları ve farklılıkları Çizelge 4.21'de yer almaktadır.

Çizelge 4.21 : Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun ısıtma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.

	Mevcut Durum	Senaryo Optimum
A bloklar	78,43	65,87
Fark	-12,56 (%16)	
B1-B2	88,03	74,81
Fark	-13,22 (%15)	
B3-B4	88,28	73,92
Fark	-14,36 (%16)	
C1-C2	93,06	84,23
Fark	-8,83 (%9)	

Çizelge 4.21'de görüldüğü üzere, mevcut durum ve optimum senaryo durumunda birim hacimdeki ısıtma enerjisi harcamalarında A, B1-B2, B3-B4 ve C1-C2 bloklarda sırasıyla %17, %18, %18 ve %9 oranında azalma görülmektedir.

4.8.2 Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun soğutma enerjisi harcamaları açısından karşılaştırılması

Mevcut durumda ve optimum senaryo durumunda oluşan birim hacim başına yapılan soğutma enerjisi harcamaları ve farklılıkları Çizelge 4.22'de yer almaktadır.

Çizelge 4.22 : Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun soğutma enerjisi harcamaları ile aralarındaki farklar.

	Mevcut Durum	Senaryo Optimum
A bloklar	37,72	19,8
Fark	-17,92(%47)	
B1-B2	29,09	21,84
Fark	-7,25(%24)	
B3-B4	42,6	25,91
Fark	-16,69 (%39)	
C1-C2	28,83	21,34
Fark	-7,49 (%25)	

Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere, tüm blokların birim hacimdeki soğutma enerjisi harcamalarında azalma görülmektedir. En fazla azalma %47 ile A bloklarda, daha sonra sırasıyla %39 ile B3-B4 bloklarda, %25 ile C1-C2 bloklarda ve %24 ile B1-B2 bloklarda görülmektedir.

4.8.3 Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun toplam enerji harcamaları açısından karşılaştırılması

Mevcut durumda ve optimum senaryo durumunda oluşan birim hacim başına yapılan ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının toplamaları ve farklılıkları Çizelge 4.23'te yer almaktadır.

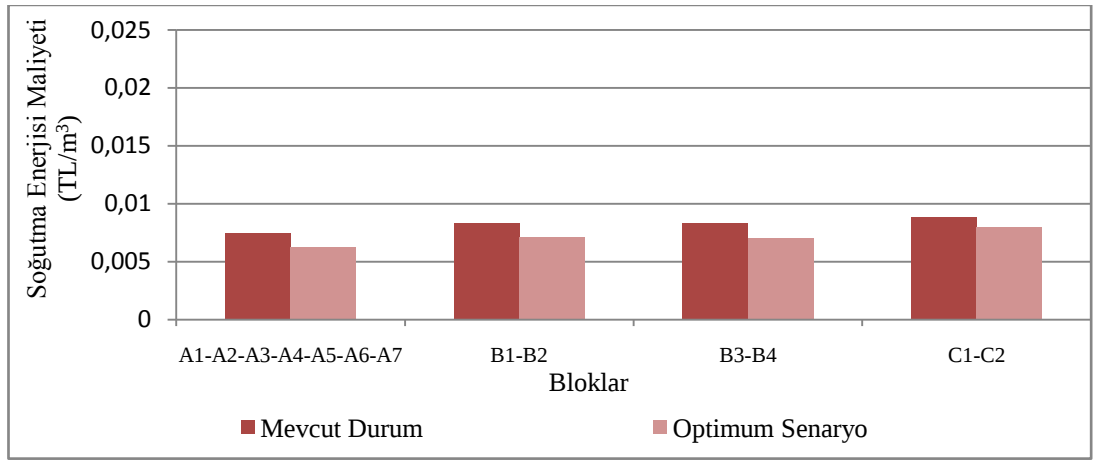
Çizelge 4.23 : Mevcut durum ve geliştirilen optimum senaryonun toplam enerji harcamalarının toplamı ile aralarındaki farklar.

	Mevcut Durum	Senaryo Optimum
A bloklar	116,15	85,67
Fark	-30,48 (%26)	
B1-B2	117,12	96,65
Fark	-20,47 (%17)	
B3-B4	130,88	99,83
Fark	-31,05 (%23)	
C1-C2	121,89	105,57
Fark	-16,32 (%13)	

Çizelge 4.23'te görüldüğü üzere, tüm blokların toplam enerji harcamalarında azalma görülmektedir. En fazla azalma %26 ile A bloklarda, daha sonra sırasıyla %23 ile B3-B4 bloklarda, %17 ile B1-B2 bloklarda, %13 ile C1-C2 bloklarda görülmektedir.

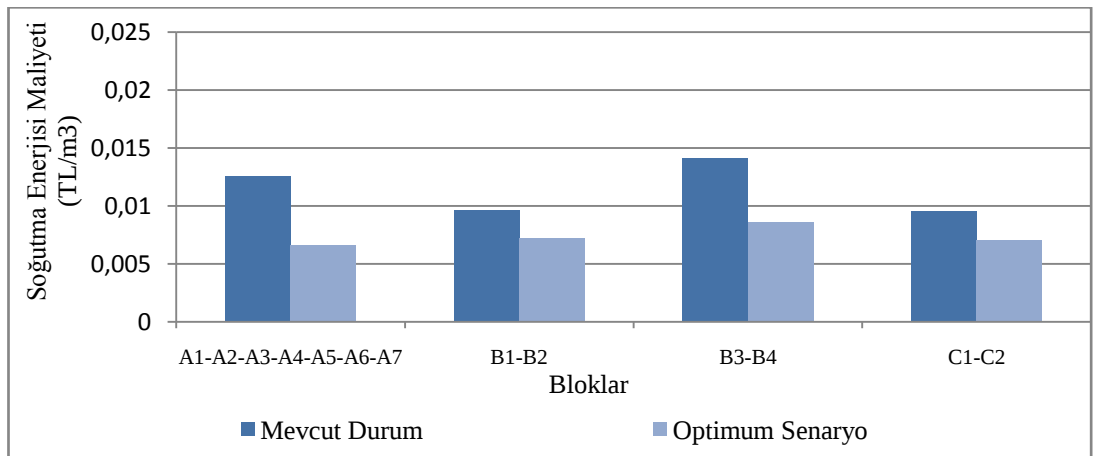
4.9 Mevcut Durum ve Geliştirilen Optimum Senaryonun Enerji Maliyeti Açısından Karşılaştırılması

Mevcut yerleşme birimi ve optimum senaryonun bloklara göre 21 Ocak için birim hacime düşen ısıtma enerjisi maliyeti, güncel doğalgaz abone satış fiyatı üzerinden hesaplanmıştır (Şekil 4.17).



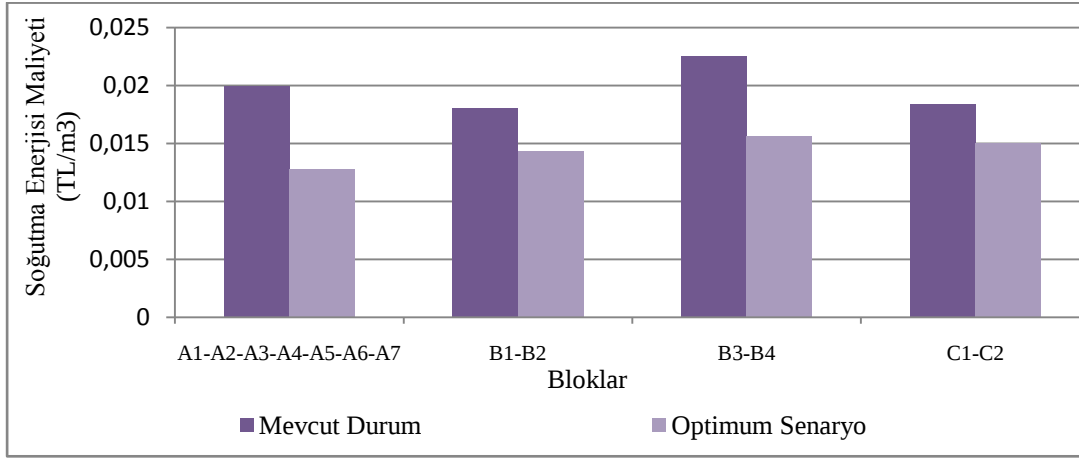
Şekil 4.17 : Bloklara göre ısıtma enerjisi maliyeti.

Mevcut yerleşme birimi ve optimum senaryonun bloklara göre soğutma enerjisi maliyeti, güncel elektrik birim fiyatı üzerinden hesaplanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 : Bloklara göre soğutma enerjisi maliyeti.

Mevcut yerleşme birimi ve optimum senaryonun bloklara göre toplam enerji maliyeti Şekil 4.19'da verilmiştir.



Şekil 4.19 : Bloklara göre toplam enerji maliyeti.

Mevcut durum ve optimum senaryonun enerji maliyetleri karşılaştırıldığında tüm blokların toplam enerji maliyetlerinin azaldığı görülmektedir. Birim hacme düşen maliyet azalma miktarları TL cinsinden az görünse de oranlarına bakıldığında; A bloklarda %35, B1-B2 bloklarda %20, B3-B3 bloklarda %30, C1-C2 bloklarda %18 oranında maliyetler azalmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde ve dünya genelinde yaşanan enerji sorunları, farklı sektörlerde enerjinin korunumunu ve yenilenebilir enerji kaynakları arayışını tetiklemiştir. Bu sektörlerden biri de inşaat sektörüdür. Binalarda tüketilen enerjinin büyük bir bölümü kullanım aşamasında ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarından oluşmaktadır. Bu harcamaların azaltılması bina yaşam döngüsündeki maliyeti düşürdüğü gibi, binanın çevresel etkilerini de azaltmaktadır.

Kentsel dönüşüm, özellikle İstanbul gibi yoğun yapılaşmanın olduğu büyük kentler için dönüm noktasıdır. Kitlesel bir hareket olması nedeni ile alınacak her kararın sonucu da geniş kapsamlı olacaktır. Hem kent ölçeğinde hem de bina ölçeğinde verilecek kararlar yalnızca bina güvenliği odaklı olmamalıdır. Yeni oluşturulacak ya da dönüştürülecek yerleşim birimleri için enerji korunumunun dikkate alınması çevresel ve ekonomik hedefler için oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, kentsel dönüşüm projesi kapsamında İstanbul'da uygulanan bir yerleşim birimi ele alınarak, yerleşme ve bina ölçeğinde tasarım aşamasında göz önüne alınması gereken yönlendiriliş durumu ve hacim oragnizasyonu, bina aralıkları, bina kabuğunun optik ve termofiziksel özellikleri ile fotovoltaik sistemlerin kurulumunun etkileri gözlemlenmiştir. Simülasyon programı yardımı ile binaların ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları değerlendirilmiştir ve enerji tüketimlerini azaltmak için optimum senaryo geliştirilerek maliyete etkisi gözlemlenmiştir.

Binanın konumu, yönlendiriliş durumu ve bina kabuğunun termofiziksel özellikleri gibi tasarım aşamasında alınacak pasif kararlar, enerji korunumunun sağlanması açısından önemlidir. Aktif sistemler ile de bina yaşam döngüsünde enerji tüketim değerleri azaltılabilir.

Sonuç olarak, kentsel dönüşüm enerji korunumunun sağlanması açısından bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. Kentsel dönüşümün başarısı, yenilenecek /dönüştürülecek alanların önceki halinden bir adım daha önde olmasına bağlıdır. Bu

başarının sağlanabilmesi için şehir ve bölge plancıları ve mimarlar gibi farklı disiplinlere görevler düşmektedir. Hem kent ölçeğinde hem bina ölçeğinde verilecek doğru kararlar uzun vadede çevresel ve ekonomik açıdan çok daha iyi sonuçlar doğuracaktır.

KAYNAKLAR

- Ak, F.** (1993). *Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Birimi Dizaynında Uygulanabilecek Bir Yaklaşım*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Akkar, M.** (2006). Kentsel Dönüşüm Üzerine Batı'daki Kavramlar, Tanımlamalar, Süreçler ve Türkiye, *Planlama Dergisi*, 36, 29-38.
- Aşık, R.** (2007). *Kentsel Dönüşüm Aktörlerin Bakışı: Zeytinburnu Pilot Projesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Baransü, B.** (1989) *Şehir Yenileme*. İstanbul: Reyo Basımevi
- Berköz, E.** (1983) *Güneş Işınımı ve Yapı Dizaynı*. (Profesörlük Tezi) İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Berköz, E. Yılmaz, Z., Kocaaslan, G. ve ekibi.** (2005) Enerji etkin konut ve yerleşme tasarımı, *TÜBİTAK Araştırma Raporu*, Proje No: İNTAG 201.
- DeKay, M. and Brown, G.Z.** (2001), *Sun, Wind & Light: Architecture, Engineering, the Environment*. New York:Wiley.
- Diler, G.** (2012). Avrupa'nın İlk Yeşil Başkenti Stokholm, *Ekoyapı*, Nisan, 9.
- European Sustainable Urban Development Projects.** (2012) *Greenwich Millenium Village, Benchmark Study*. < <http://www.sustainablecities.eu/>> Erişim tarihi 04.12.2013
- GlashusEtt.** (2007) *Hammarby Sjöstad- a Unique Environmental Project in Stockholm* <<http://www.swedenabroad.com/SelectImageX/259357/HammarbySj%F6stad.pdf>> Erişim tarihi 04.12.2013
- Graham, T.** (2007), Benchmatk Study:Ekostaden Augustenborg, *European Sustainable Urban Development Projects, Europe Comission*. Erişim adresi https://www.habiter-autrement.org/12.energies/contributions-12/Guide_to_Sustainable_Construction_report2007.pdf
- Göksu, F. A. (a)** <http://www.kentselyenileme.org/index.php/dokumanlar/afaruk-goksu-yazilari/turkce>. Portakal Çiçeği Kentsel Dönüşüm Projesi, Erişim tarihi 02 Şubat 2016
- Göksu, F.A.** <<http://www.kentselyenileme.org/dosyalar/K%20KENTSEL%20DONUSUM%20Denizli%20MO%20K.ppt>> Erişim tarihi 02 Şubat 2016
- Göksu, F. A.** (1993) Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Gelişme Projesi, *Ankara Dergisi*, Cilt:2,Sayı:5, Temmuz-1993, Ankara.
- Günel, Ö.** (2004) *Sürdürülebilir Bina Tasarımında İklim Verilerinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

- İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı**, (2005) *Zeytinburnu Stratejik Eylem Planı*, Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü
- JICA**, (2002) *Afet Önleme Azaltma Temel Planı* <http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/SubSites/DepremSite/PublishingImages/JICA-TUR.pdf> Erişim tarihi 07 Ekim 2014
- Kayacan, T.** (2010) *Kentsel Dönüşümde Halkın Katılımının Rolü ve Önemi Zeytinburnu ve Karanfilköy Örnekleri*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Kocabaş, A.** (2006) *Kentsel Dönüşüm (yenileş(tir)me)* İstanbul: Literatür
- Lencher, N.** (1991). *Heating, Cooling, Lightning: Design Methods for Architects*. New York: Wiley.
- Manioğlu, G.** (2002). *Isıtma Enerjisi Ekonomisi ve Yaşam Dönemi Maliyeti Açısından Uygun Bina Kabuğu ve İşletme Biçimi Seçeneğinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım*. (Doktora Tezi) İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Meriç, Z.** (2011) *Çok Katlı Konutların Enerji Korunumu Açısından Performansının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma:Maslak Vadi Konutları Projesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Foletta N.** (2011) <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/18.-092211_ITDP_NED_GMV.pdf> ITDP Europe Erişim tarihi 04.12.2013
- Oral, G. K.** (2010). Güneş Enerjisi ve Yapı. *Diyaarch Bülten*. Erişim adresi <http://www.dimod.org.tr/mimarlarodasi/diyarch/diyarch1.pdf>
- Öngören G., Çolak N.İ.** (2015). *Kentsel Dönüşüm Rehberi*. İstanbul: Öngören Hukuk Yayınları.
- Özden, P. P.** (2008). *Kentsel Yenileme*. İstanbul: İmge Kitabevi Yayınları
- Roberts, P. Ve Sykes, H.** (2000). *Urban Regeneration: A Handbook*, Sage, London
- Sekmen, S.** (2007) *Kentsel Dönüşüm Üzerine Bir Model Önerisi: İzmir Ferahlı Mahallesi Örneği* (Yüksek Lisans Tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tekeli, İ.** (2004) Yerleşme Birimleri İçin Öngörüler, *TÜBARaporu*, Ankara, s.69
- TS-825** (2007). *Binalarda Isı Yalıtım Kuralları*. Erişim adresi http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/cf3e258fbdf3eb7_ek.pdf
- TUİK** http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1029. Erişim tarihi: 16 Mart 2016
- Türk Dil Kurumu**, *Güncel Türkçe Sözlük “iklim”, “dönüşüm”*. Erişim: 02 Şubat, 2016, <http://www.tdk.gov.tr>
- Url-1** <<http://www.ecoquartier.ch/sites/default/files/GreenwichMillenniumVillage-Presentation2010.pdf>> erişim tarihi 02.02.2016)
- Url-2** <<http://www.fomento.gob.es/nr/rdonlyres/9d6a5dd0-d460-4728-9882-71e4e5edd3ef/95899/5.pdf>>, erişim tarihi 02.02.2016.

Url 3 <http://malmo.se/download/18.af27481124e354c8f1800015944/1383649554009/AugustenbergBroschyr_ENG_V6_Original-Small.pdf> , erişim tarihi 02.02.2016

Url-4 < <http://imagebank.sweden.se/>> erişim tarihi 06.02.2016

Url-5 < <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2015-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf>> erişim tarihi 12.03.2016

Url-6 < <https://www.ecotricity.co.uk/our-green-energy/energy-independence/the-end-of-fossil-fuels>> erişim tarihi 12.03.2016

Url-7 <<http://www.ibb.gov.tr/tr-tr/documents/kentseldonusumvemeydanlar/kentsel/kcekmece/kcekmece.htm>> erişim tarihi 12.03.2016

Uslu A., Yetim L., (2006), Çağdaş Kentsel Çevre Yaratma Çabalarına Bir Örnek: Ankara / Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2006 3(2), s. 169-179

Yalçinkaya Çalışkan, F. (2011). *Toplu Konut Yerleşmelerinin Güneş Işınımı Kazancı Açısından Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul

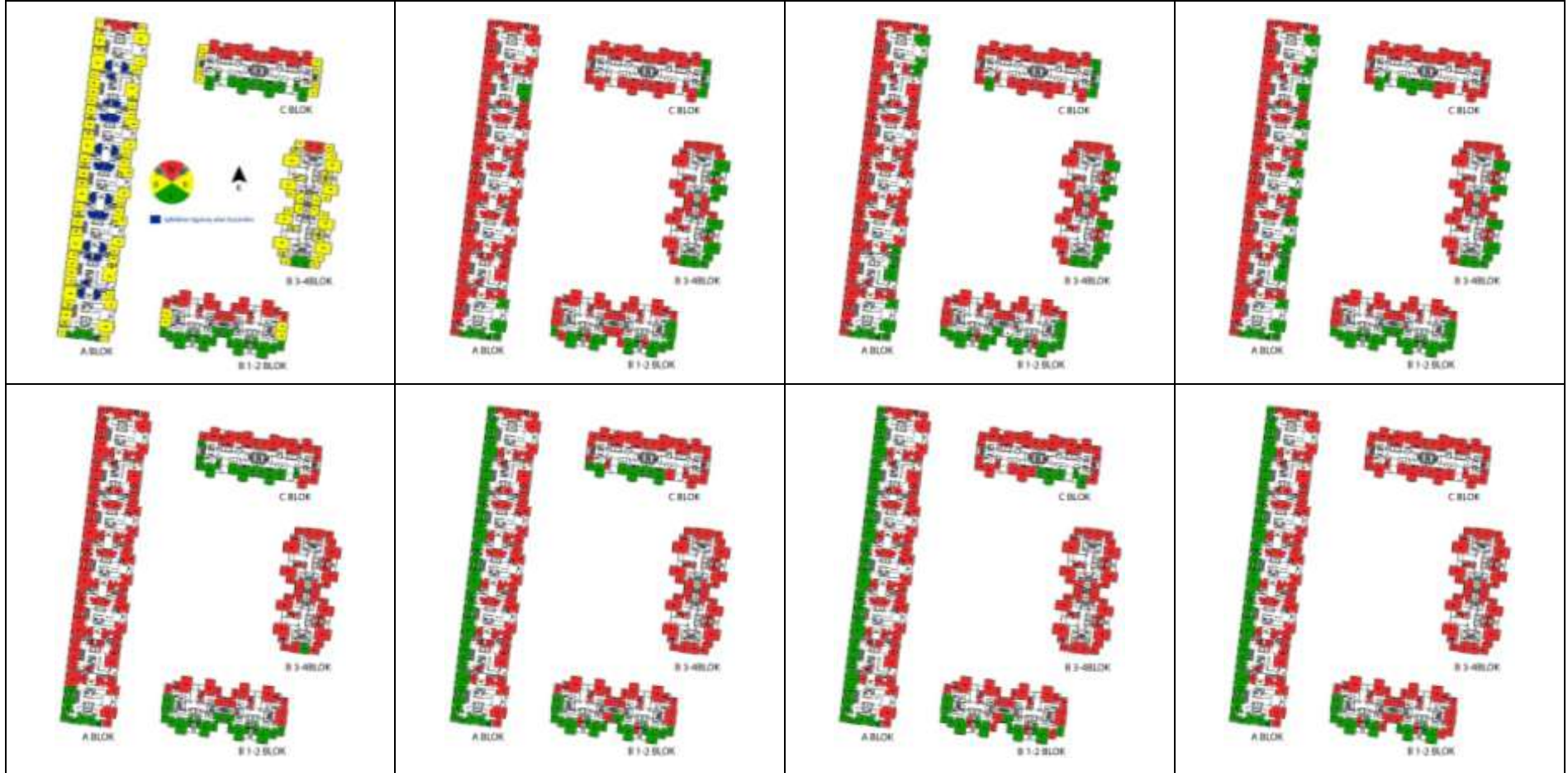
Yılmaz, Z. (2006). Akıllı Binalar ve Yenilenebilir Enerji, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, Sayı:91, s. 7-15

EKLER

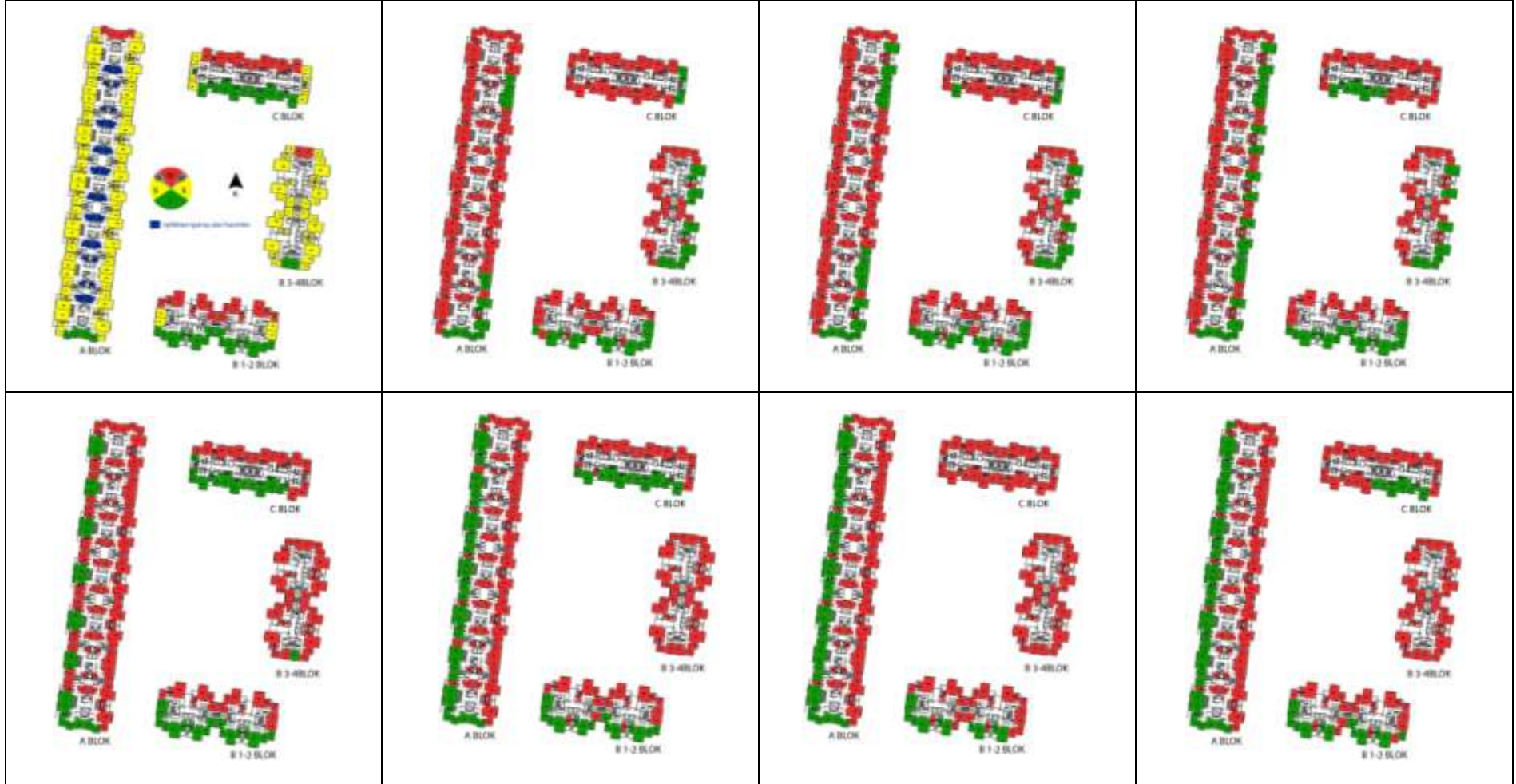
EK A : Direkt Güneş Işınımı Kazancı Analizleri

EK B : Direkt Güneş Işınımı Alma Oranları

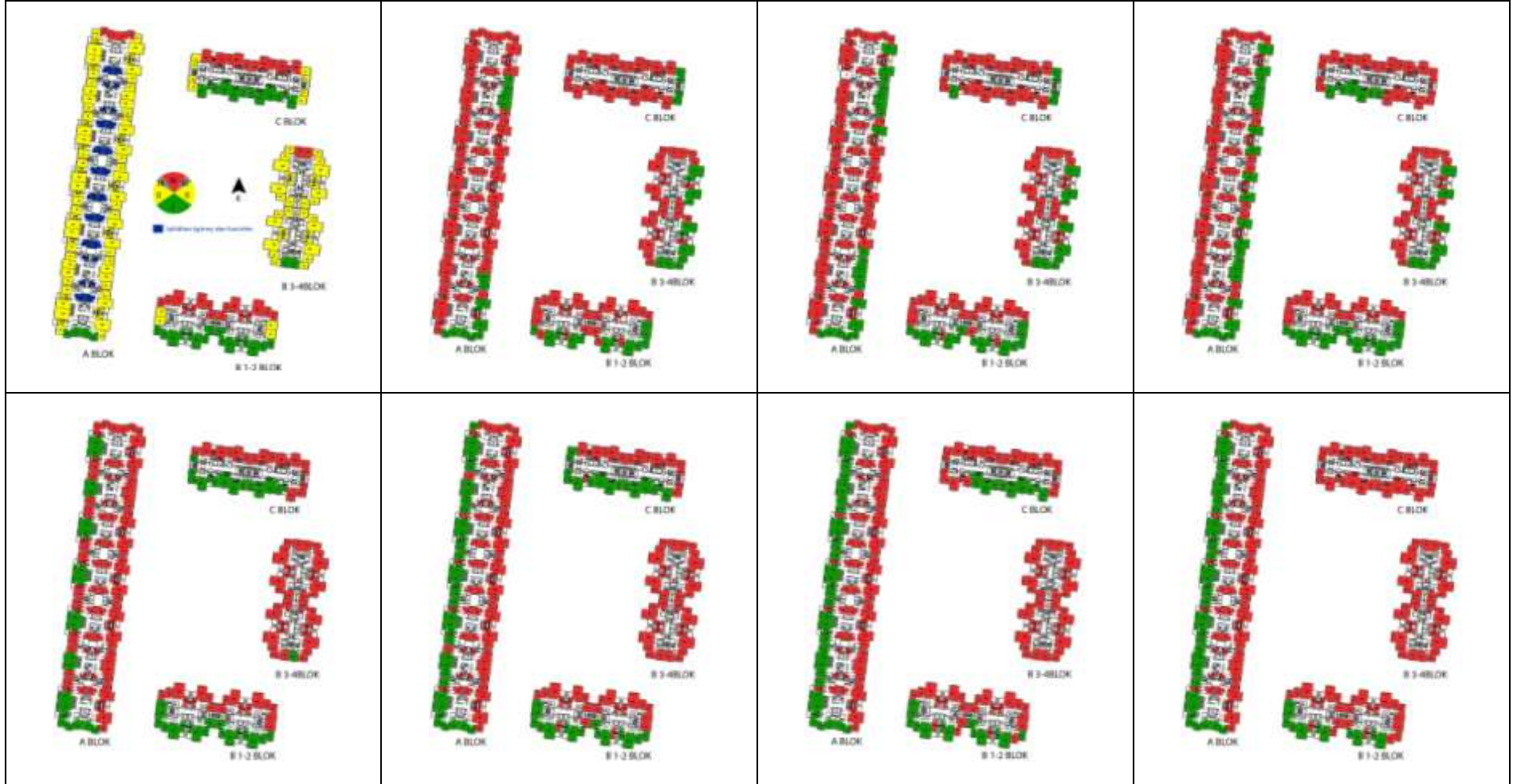
Çizelge A.1 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Zemin Kat.



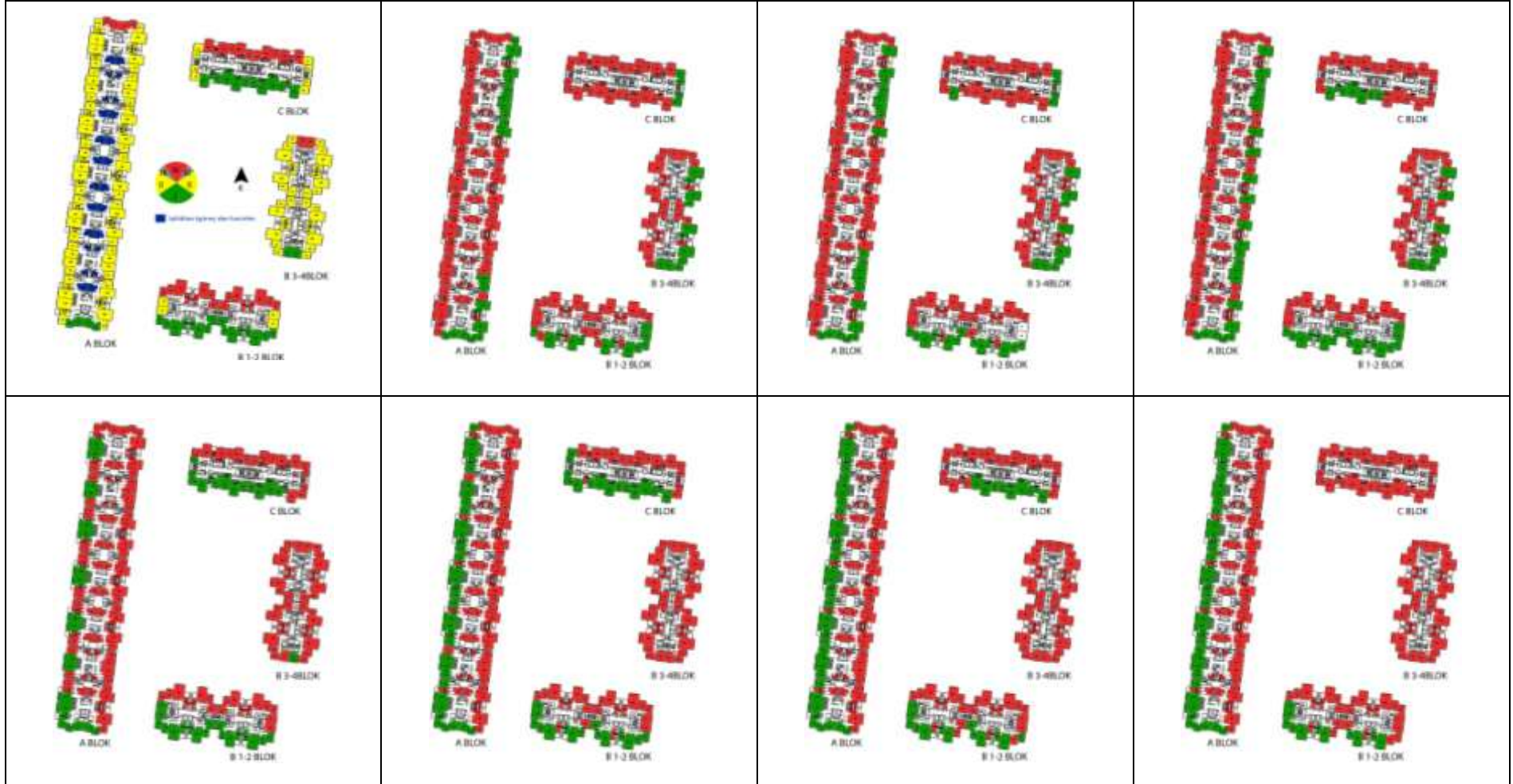
Çizelge A.2 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Birinci Kat.



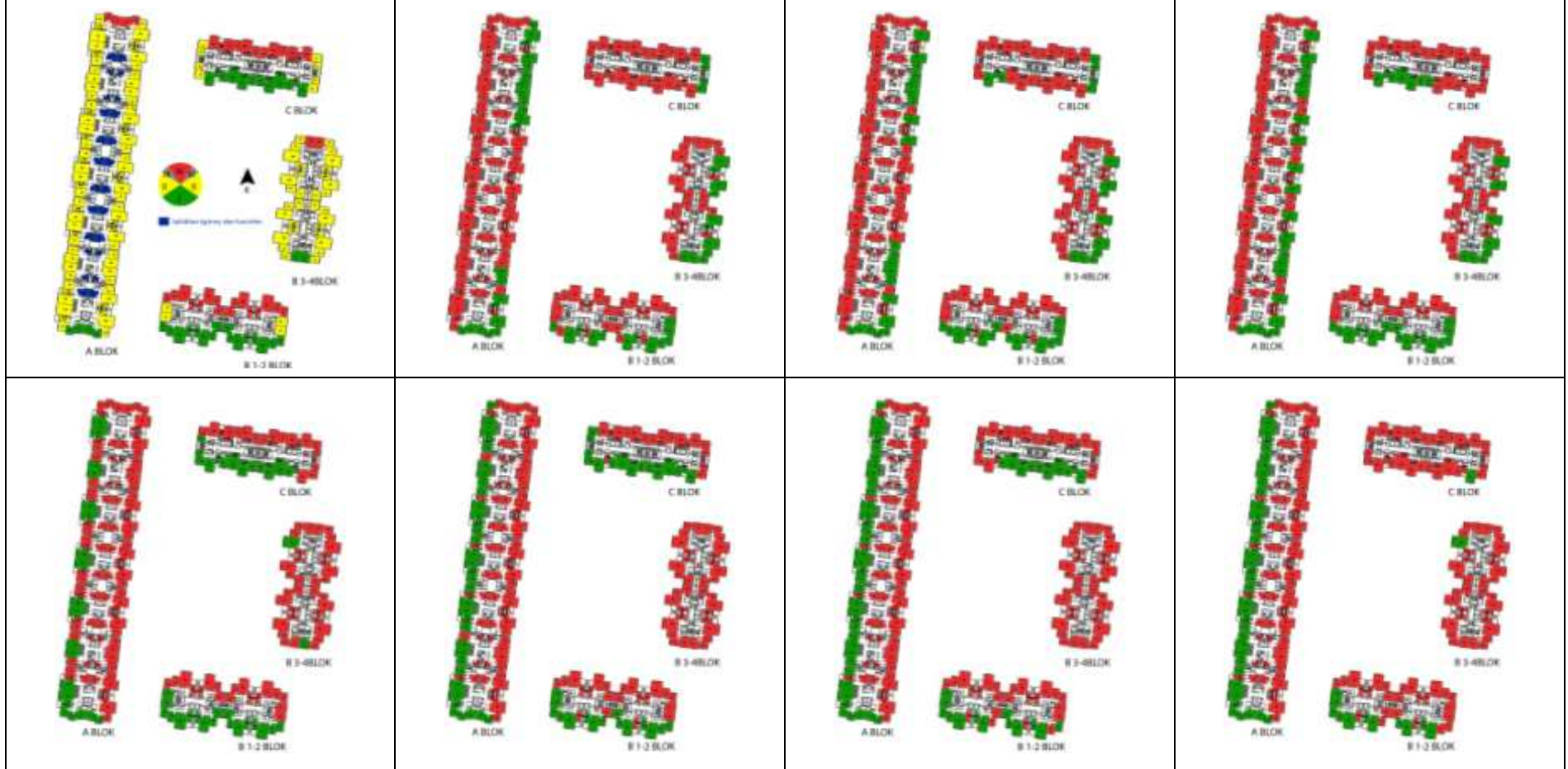
Çizelge A.3 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, İkinci Kat.



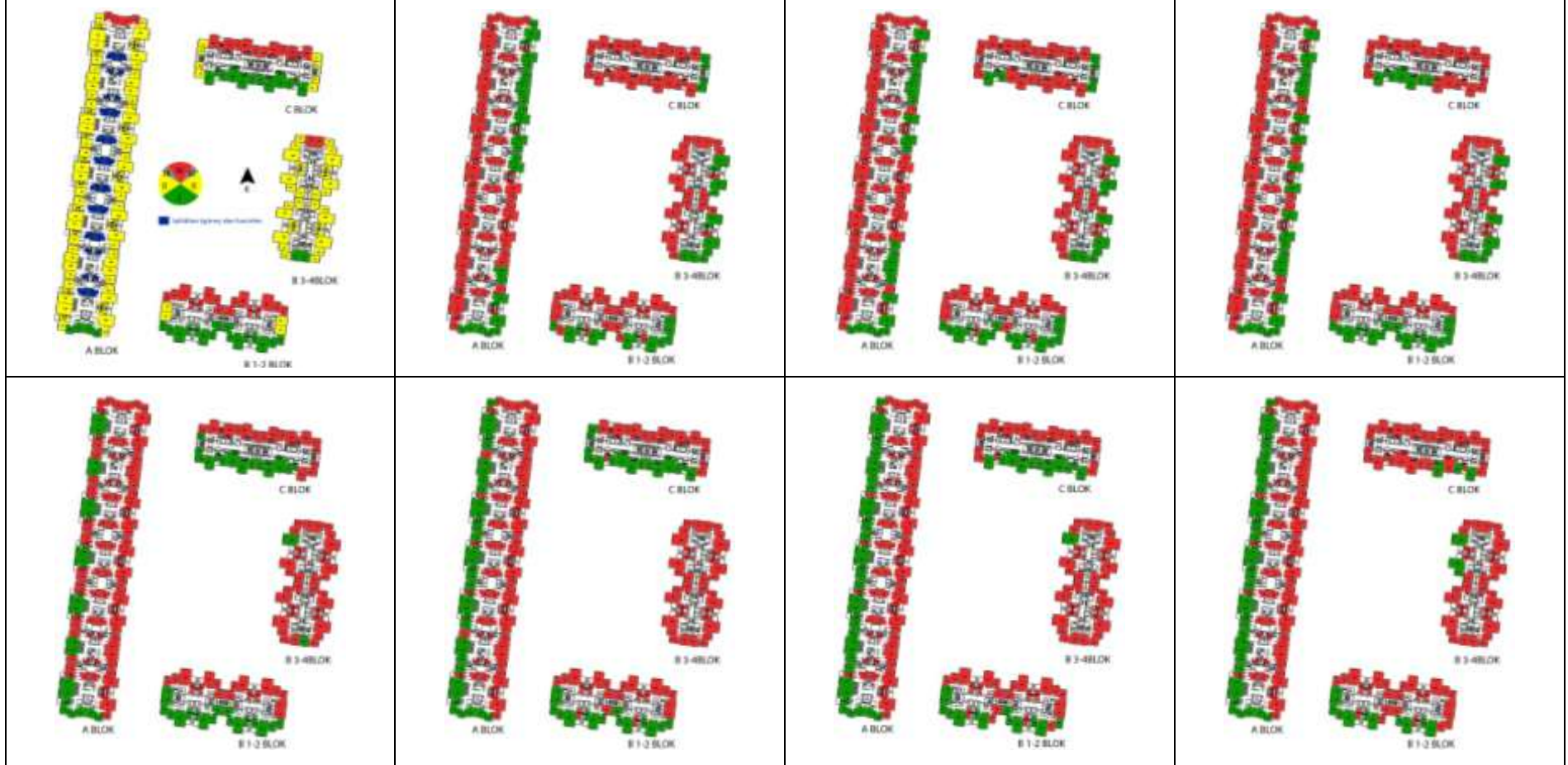
Çizelge A.4 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Üçüncü Kat.



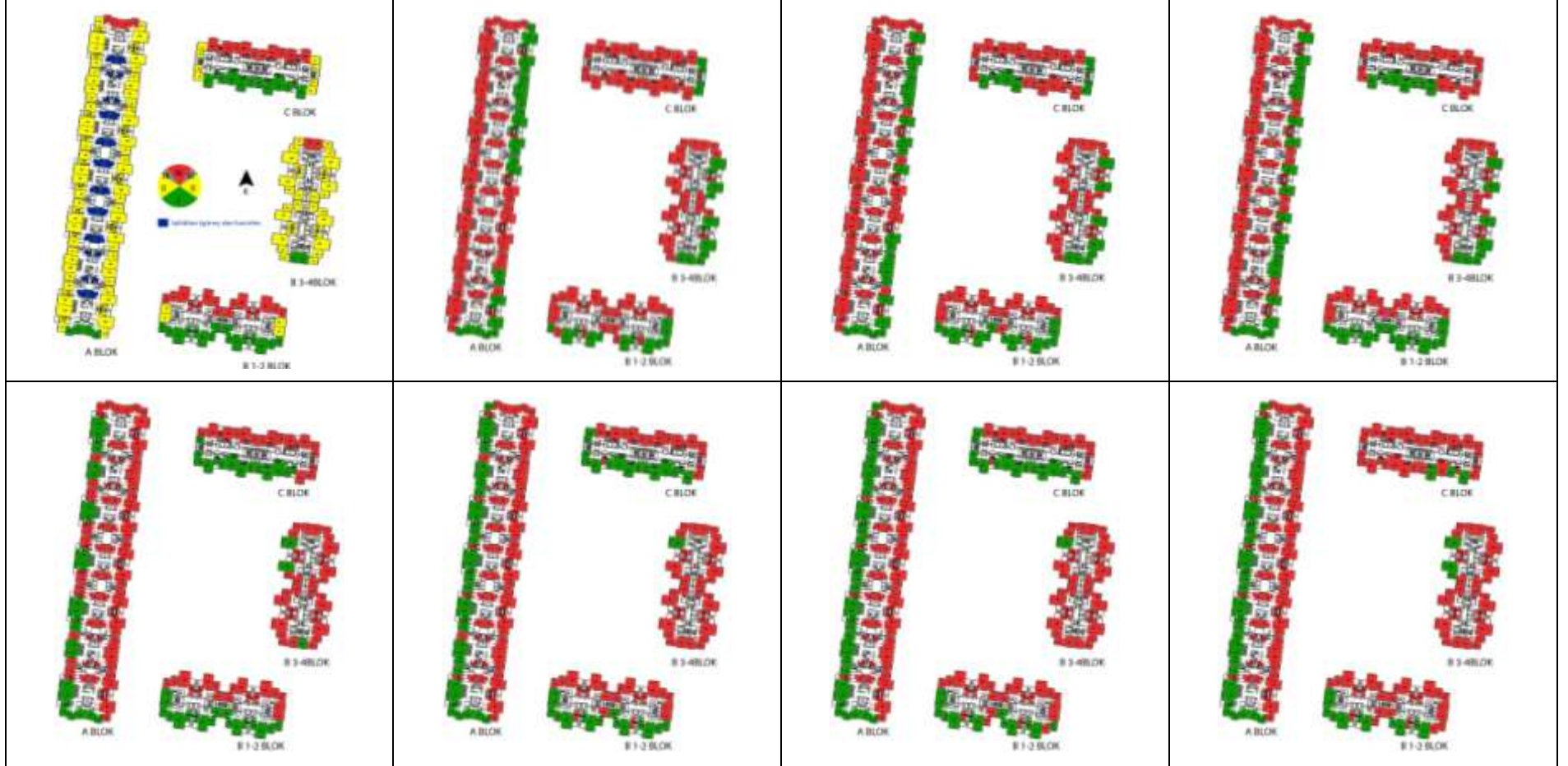
Çizelge A.5 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dördüncü Kat.



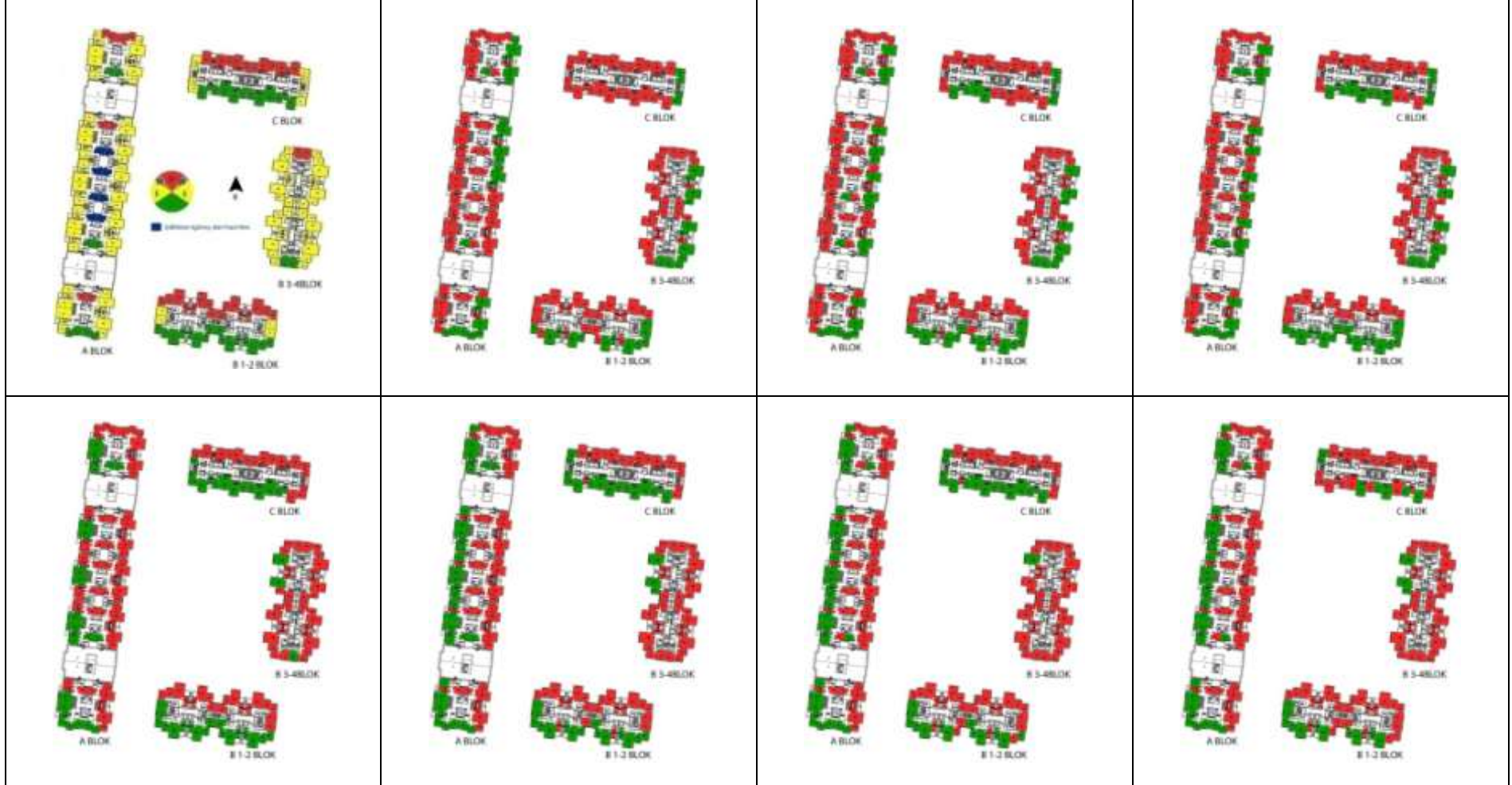
Çizelge A.6 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Beşinci Kat.



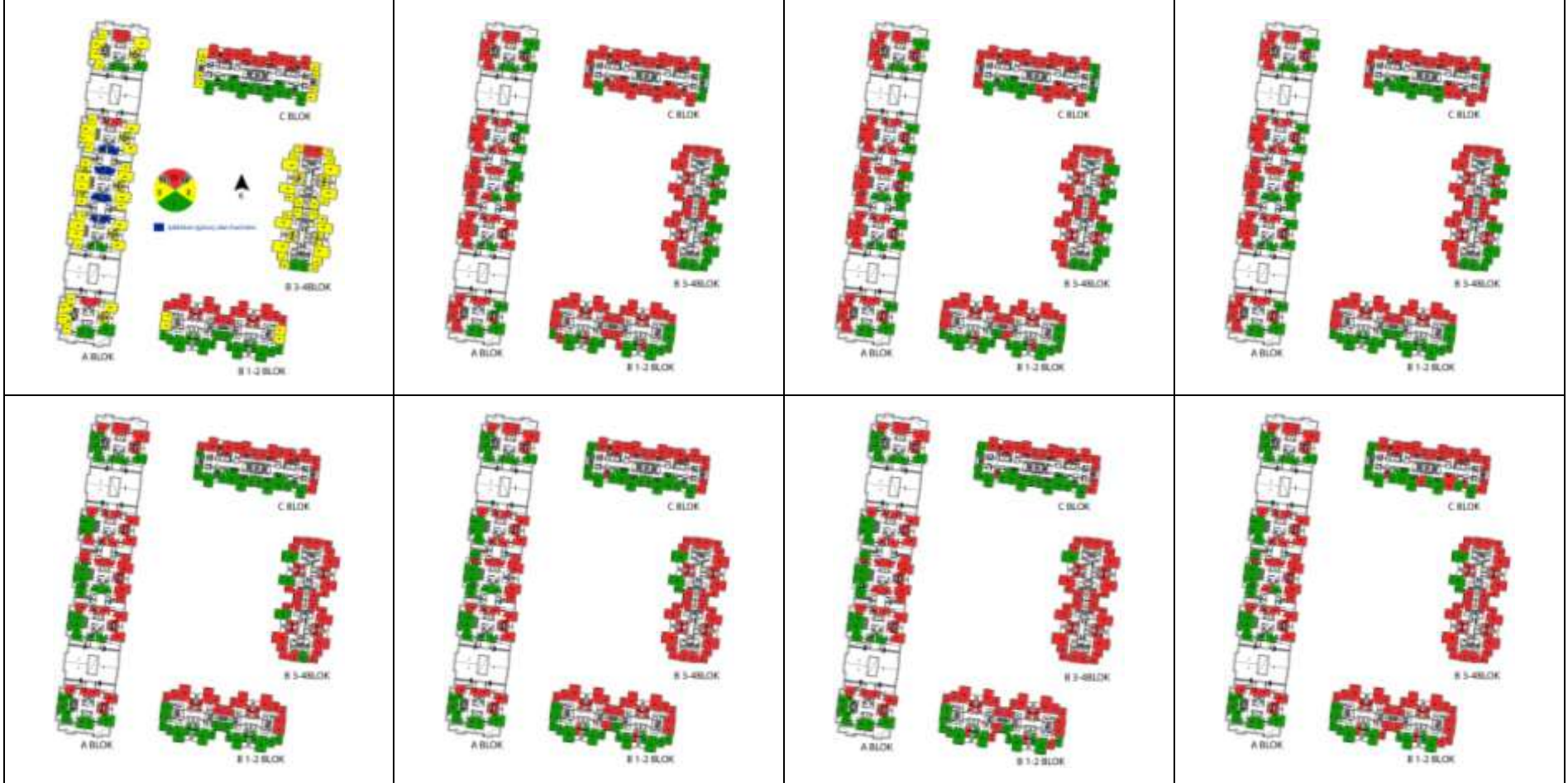
Çizelge A.7 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Altıncı Kat.



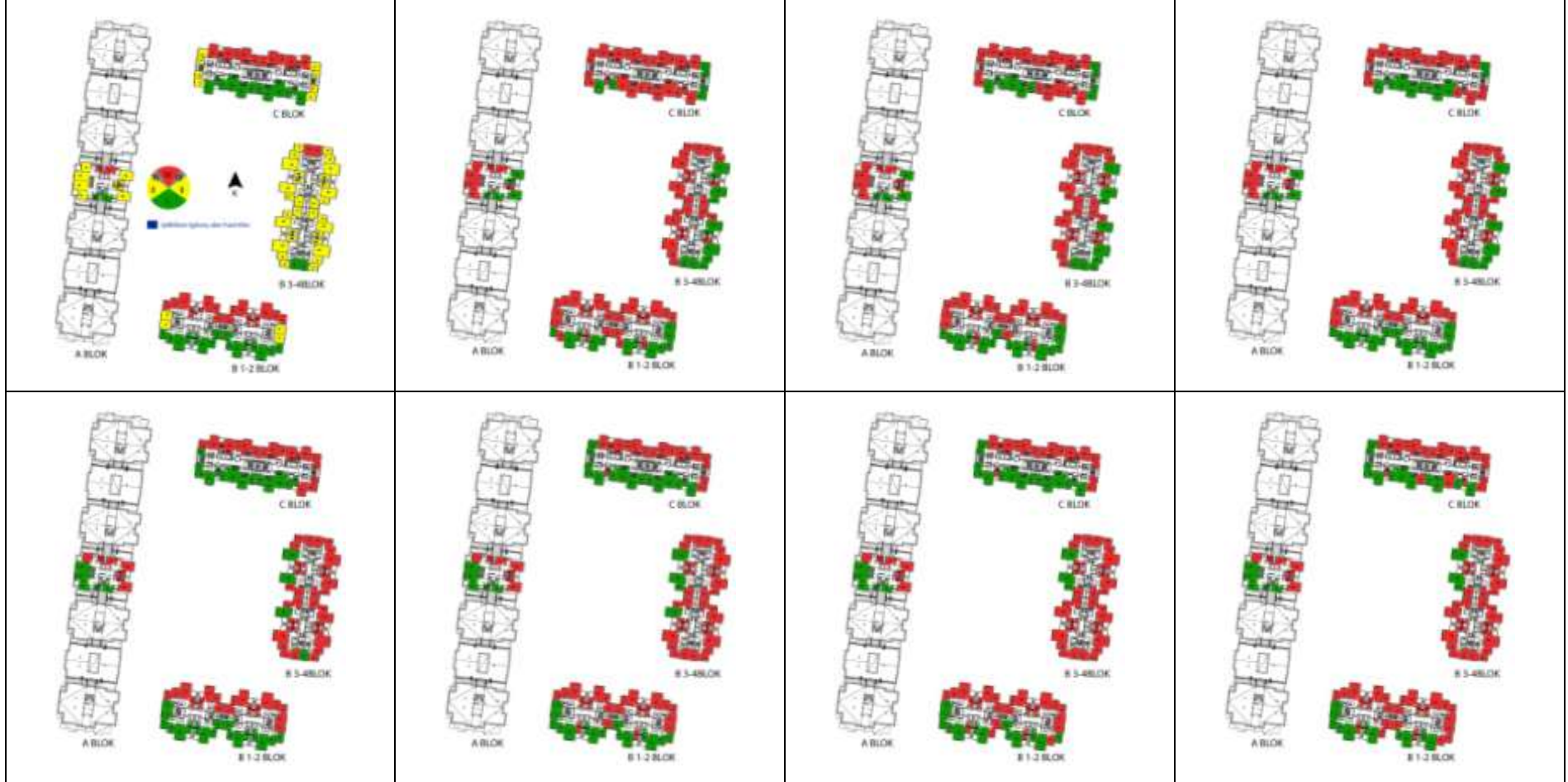
Çizelge A.8 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Yedinci Kat.



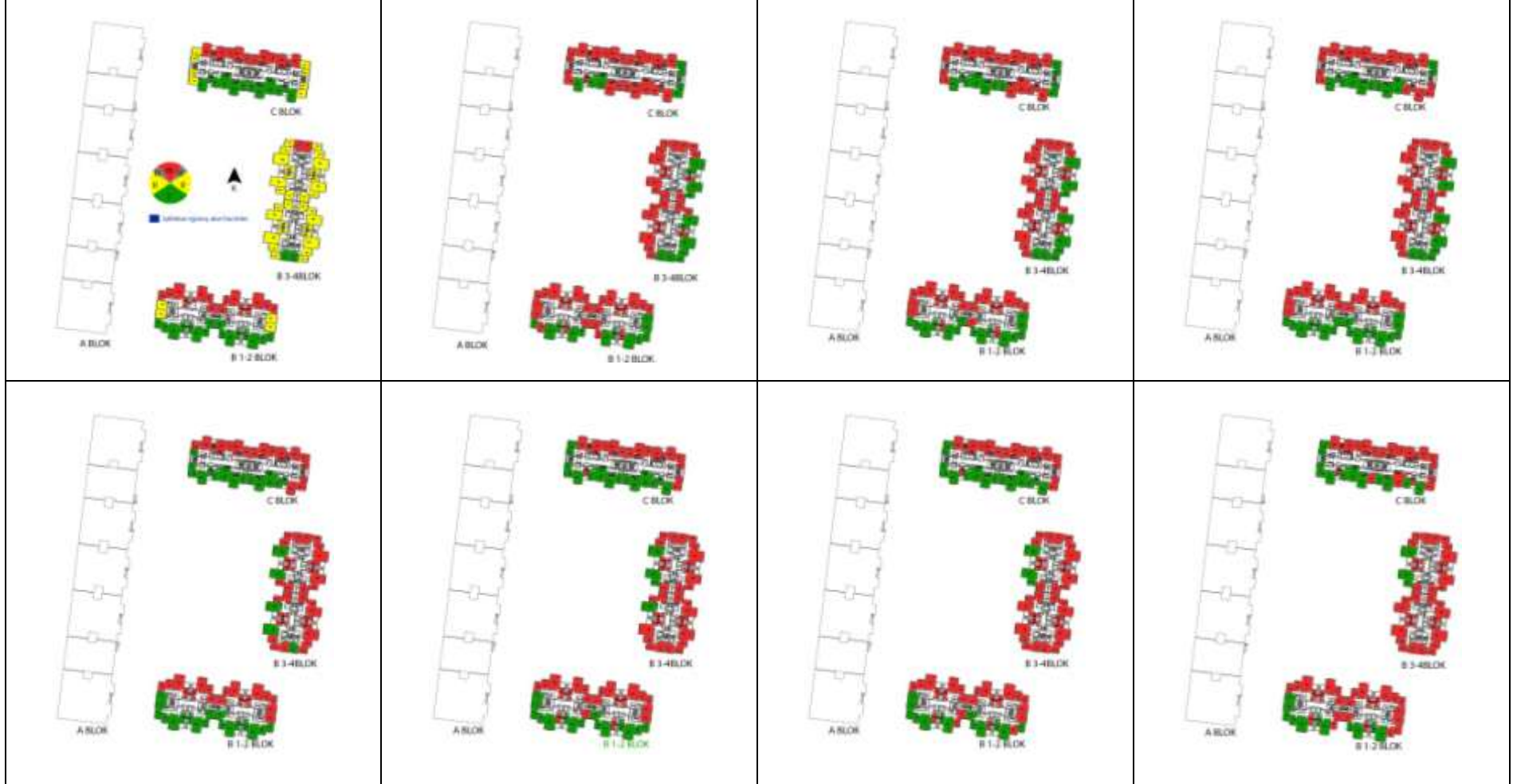
Çizelge A.9 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Sekizinci Kat.



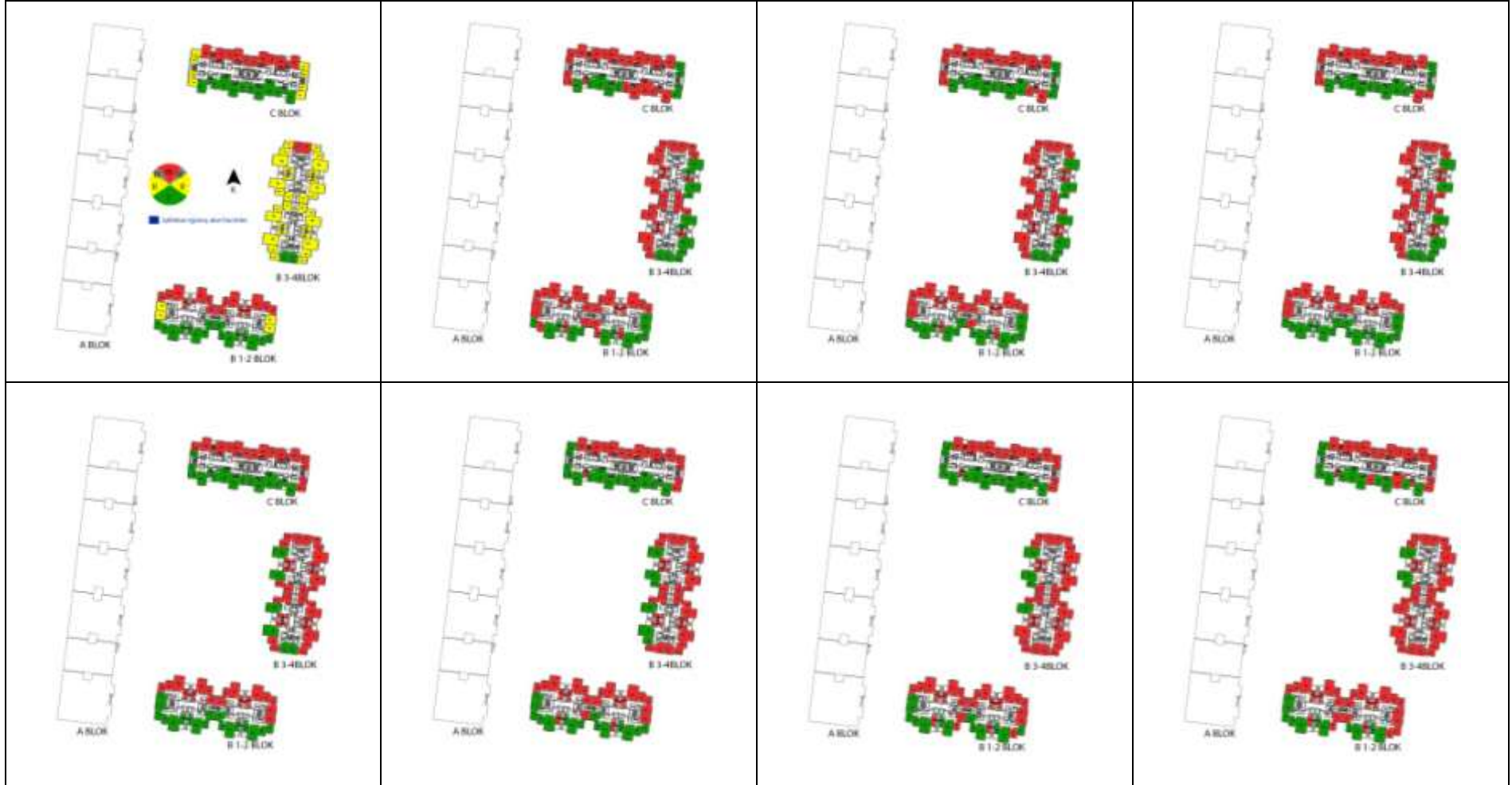
Çizelge A.10 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dokuzuncu Kat.



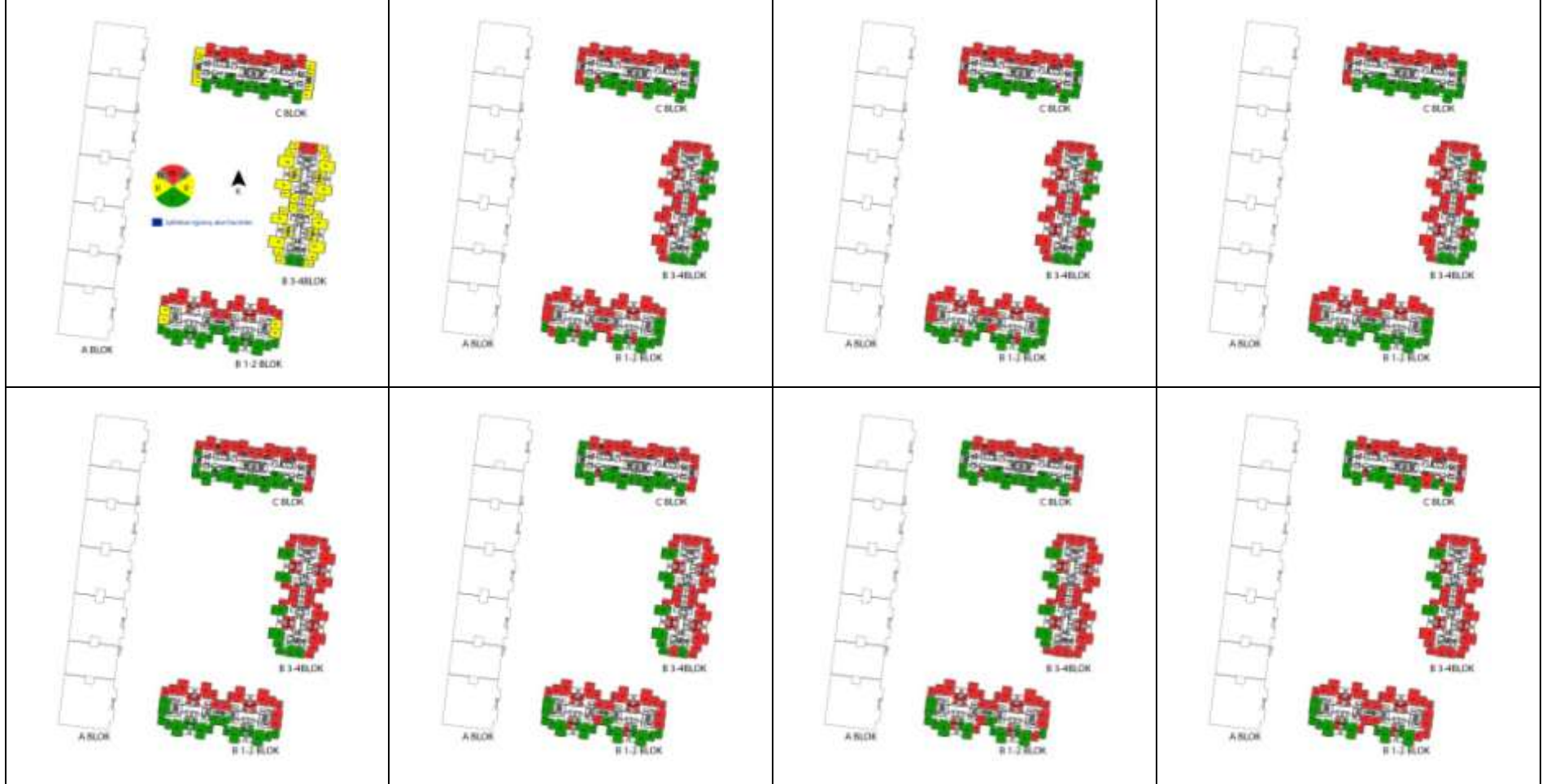
Çizelge A.11 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onuncu Kat.



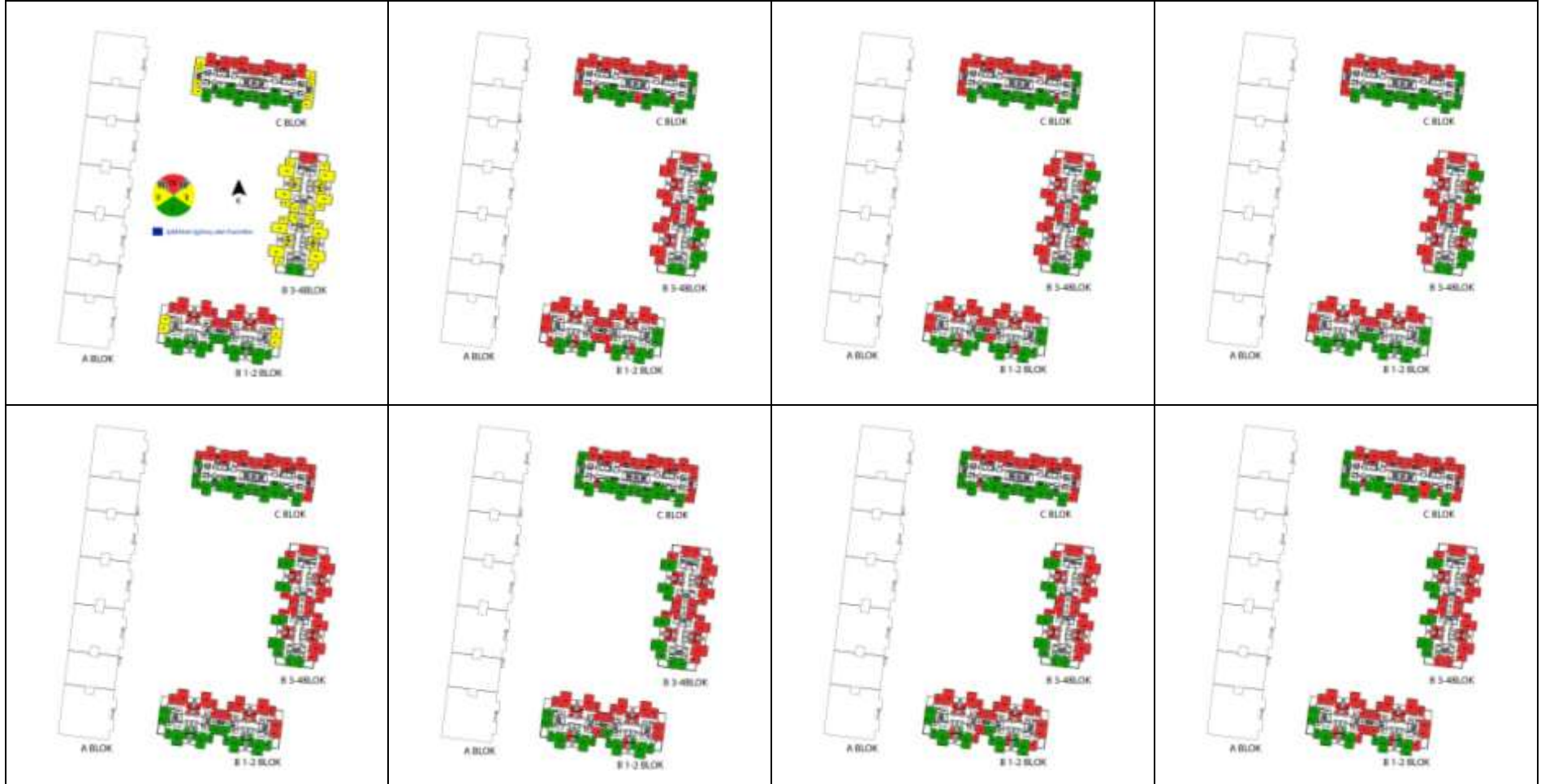
Çizelge A.12 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onbirinci Kat.



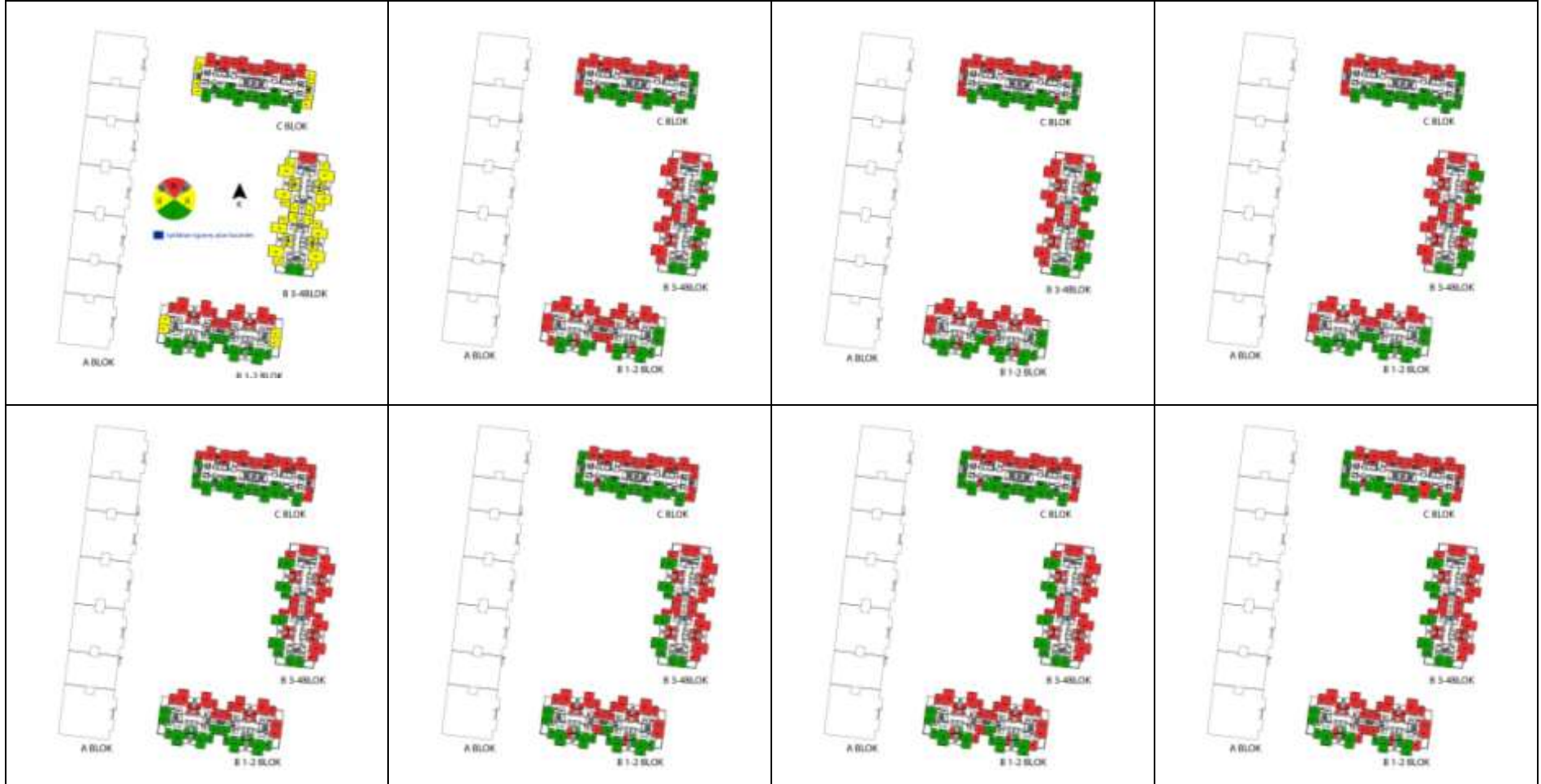
Çizelge A.13 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onikinci Kat.



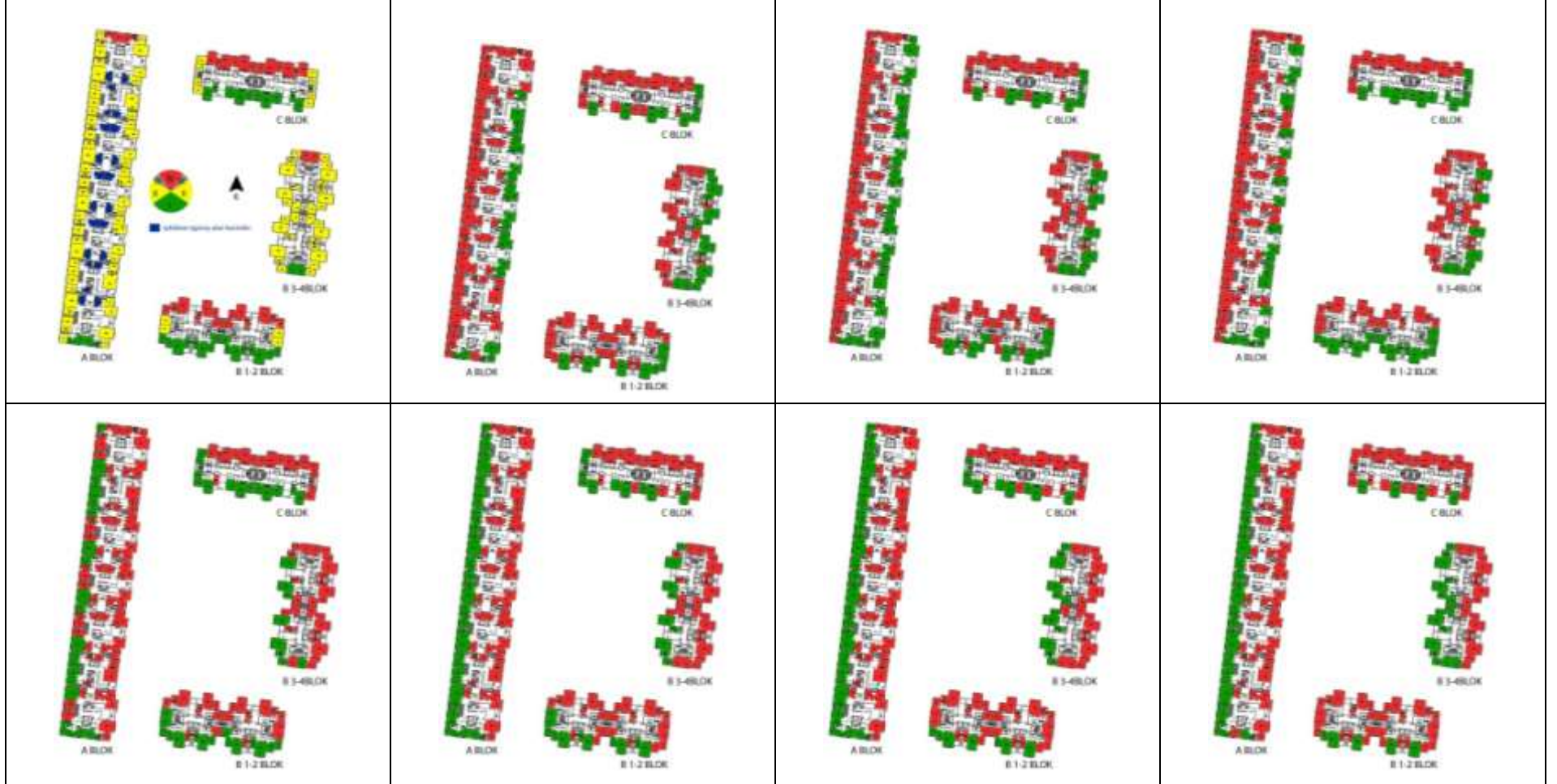
Çizelge A.14 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onüçüncü Kat.



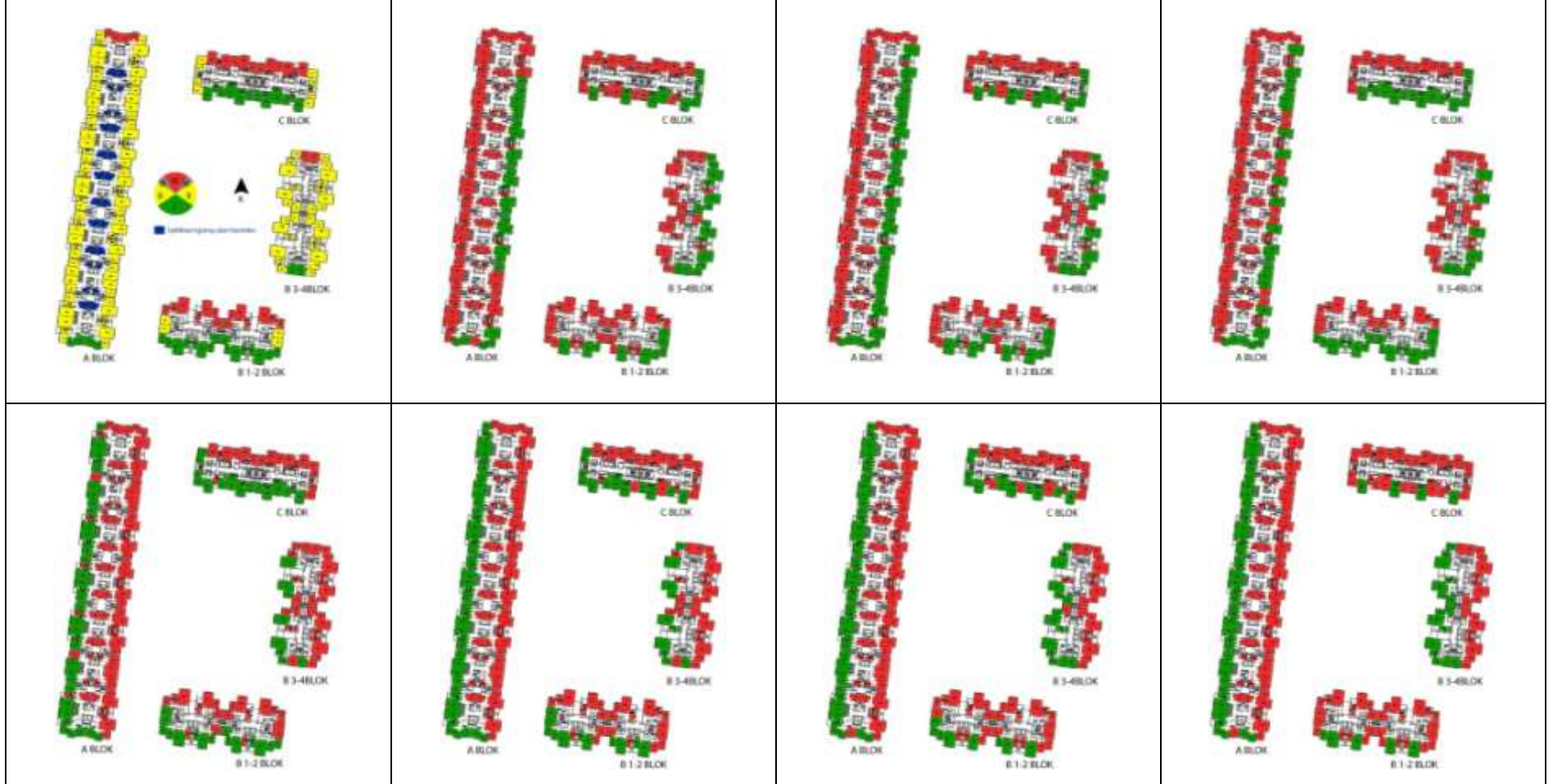
Çizelge A.15 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Ondördüncü Kat.



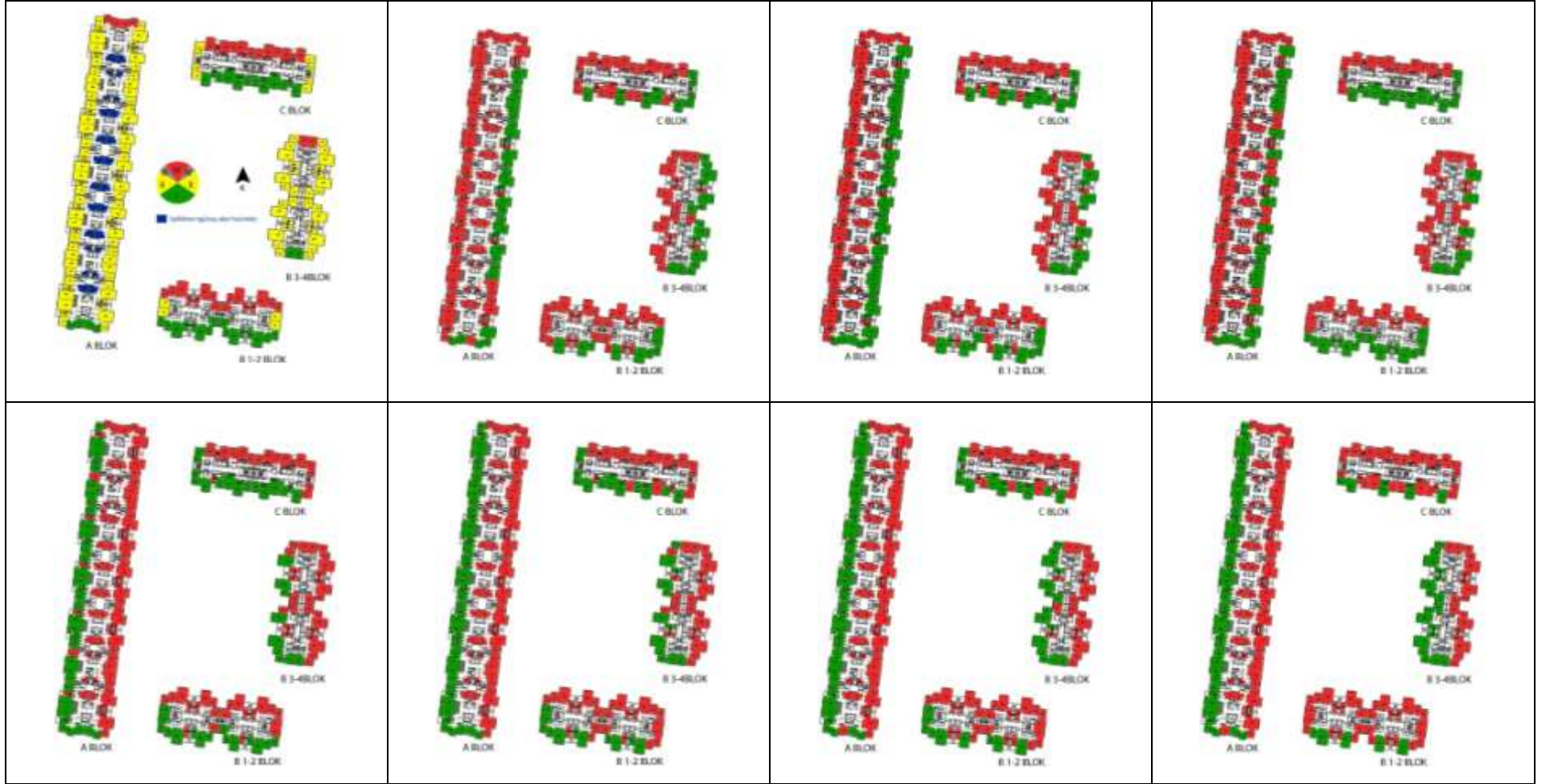
Çizelge A.16 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Zemin Kat.



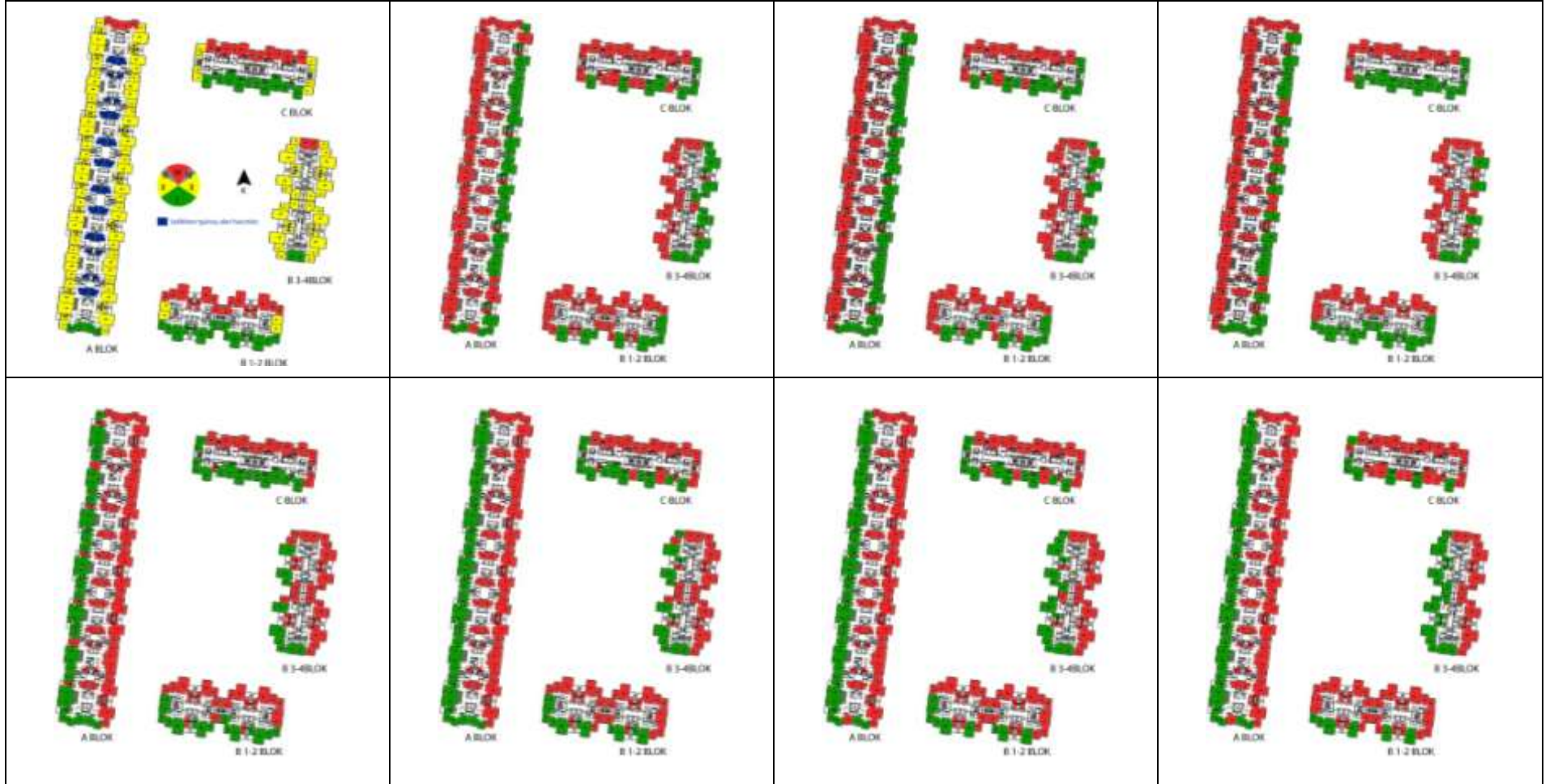
Çizelge A.17 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Birinci Kat.



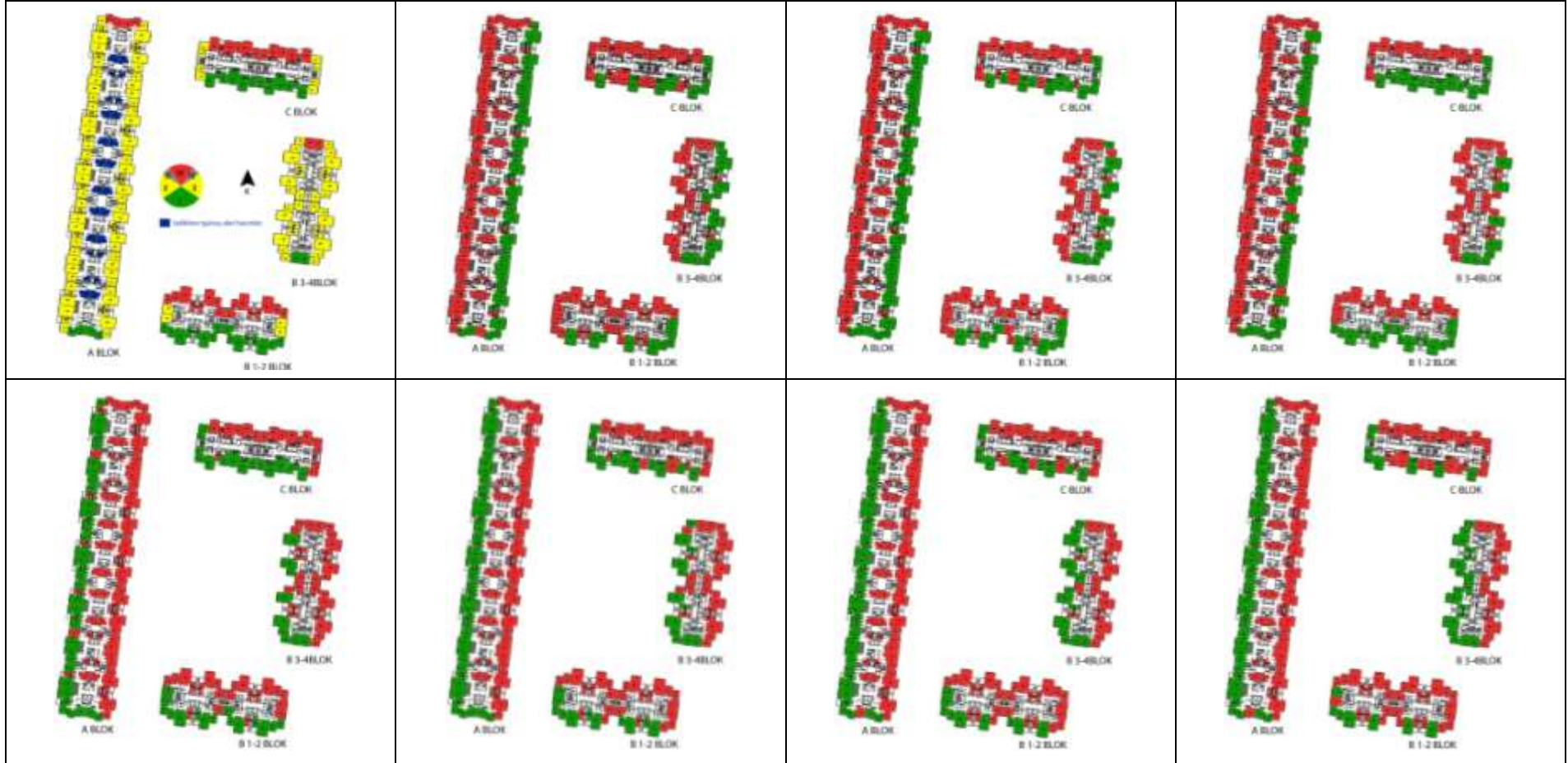
Çizelge A.18 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, İkinci Kat.



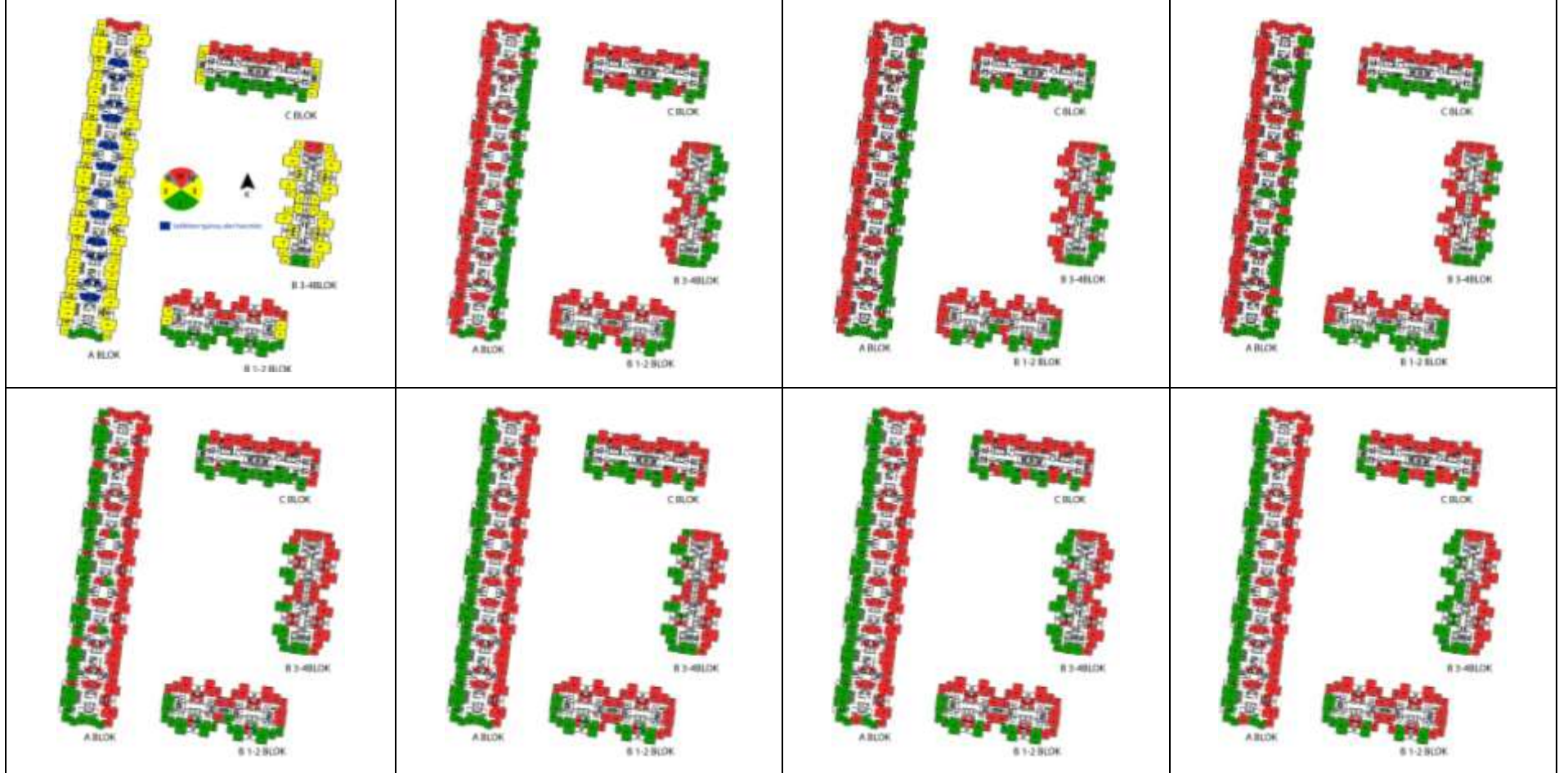
Çizelge A.19 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Üçüncü Kat.



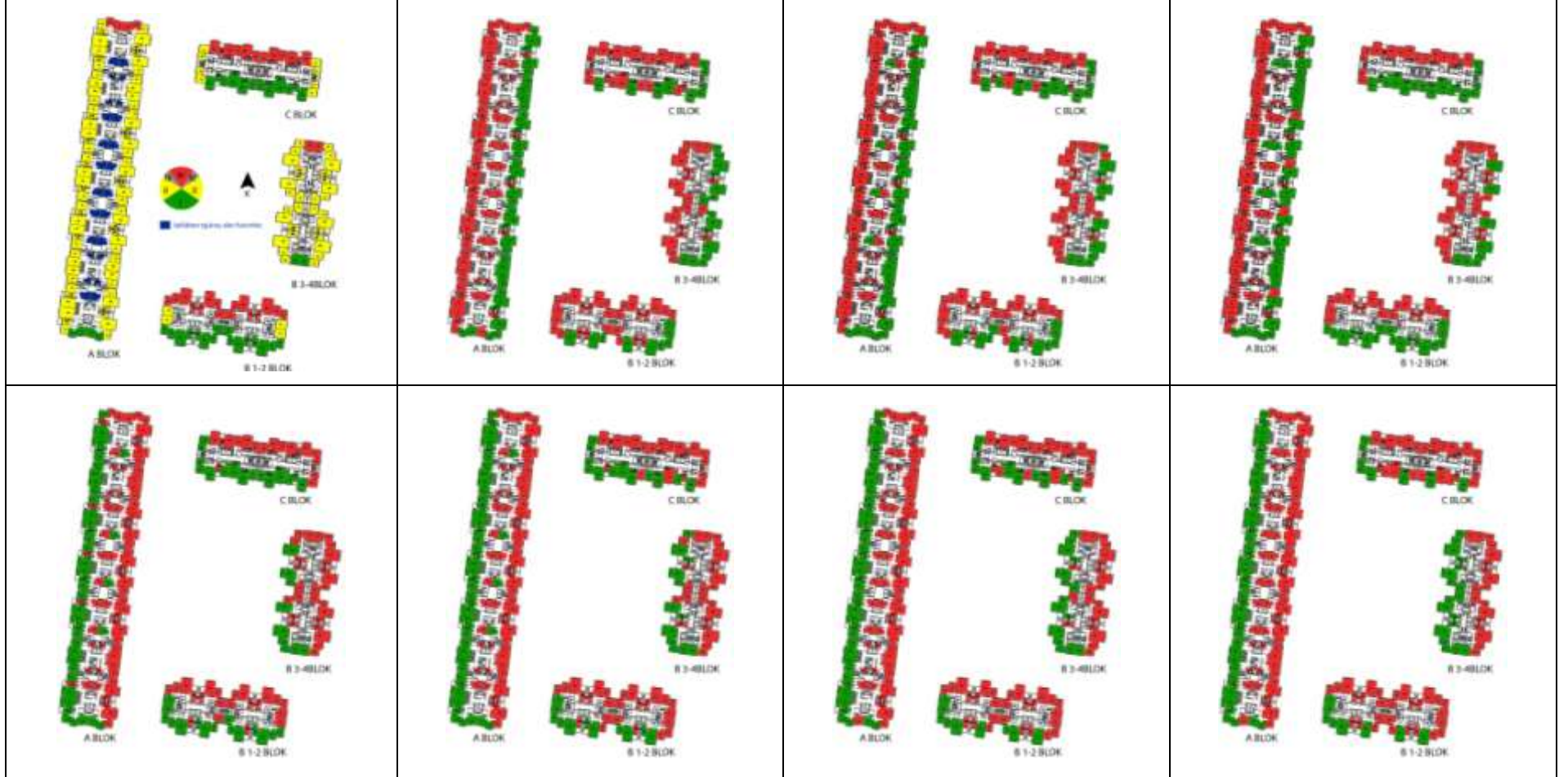
Çizelge A.20 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dördüncü Kat.



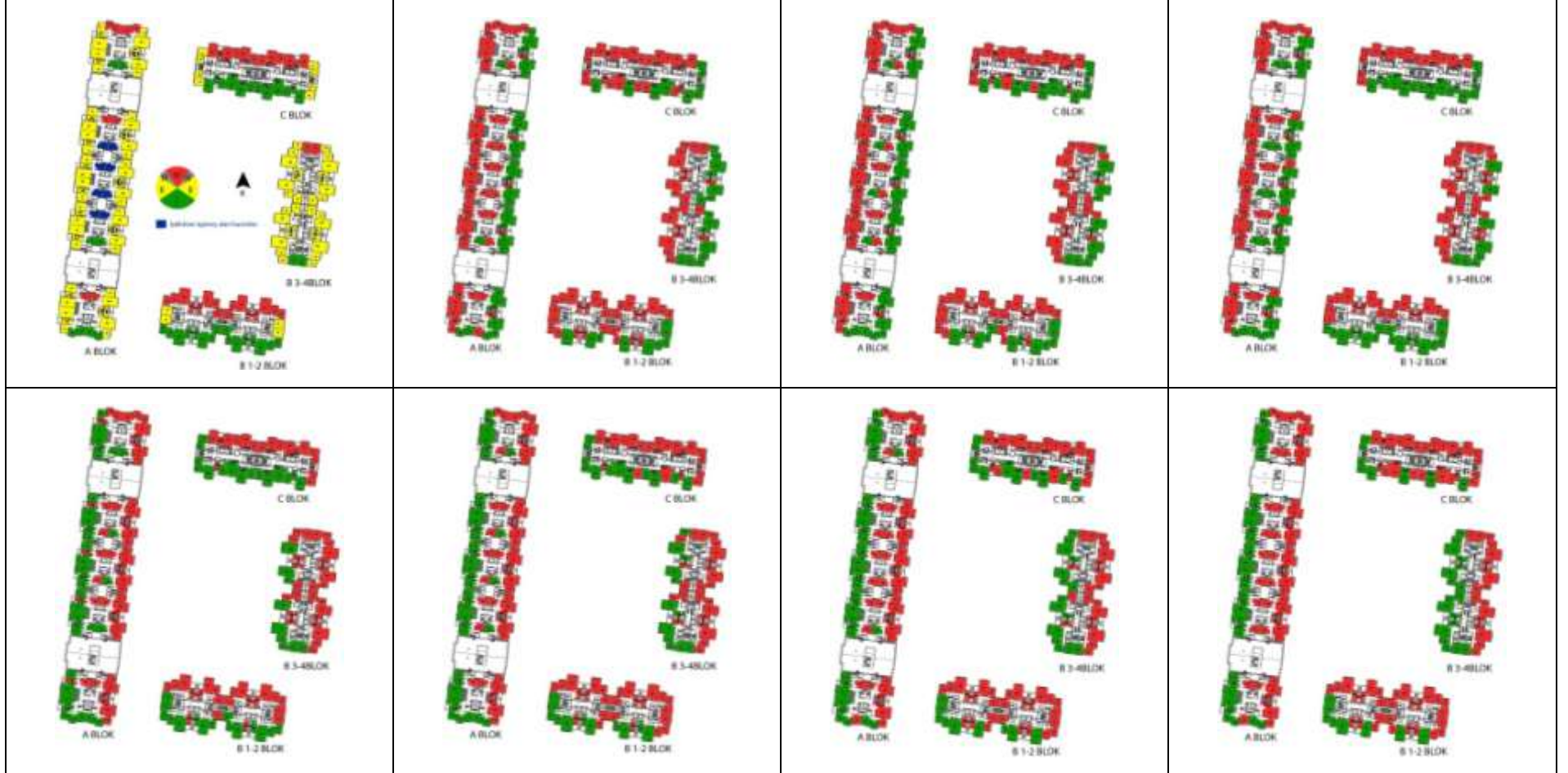
Çizelge A.21 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Beşinci Kat.



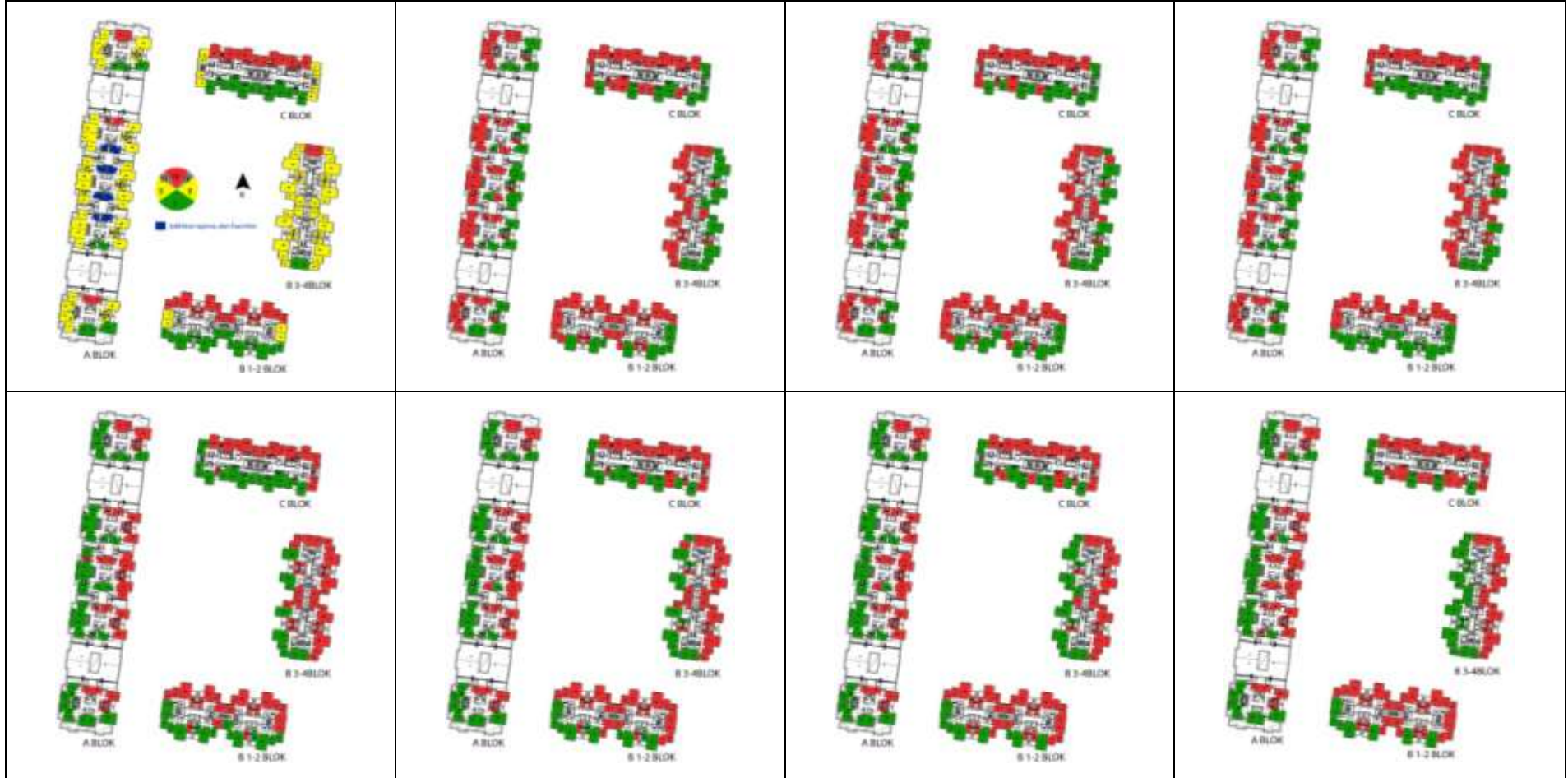
Çizelge A.22 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Altıncı Kat.



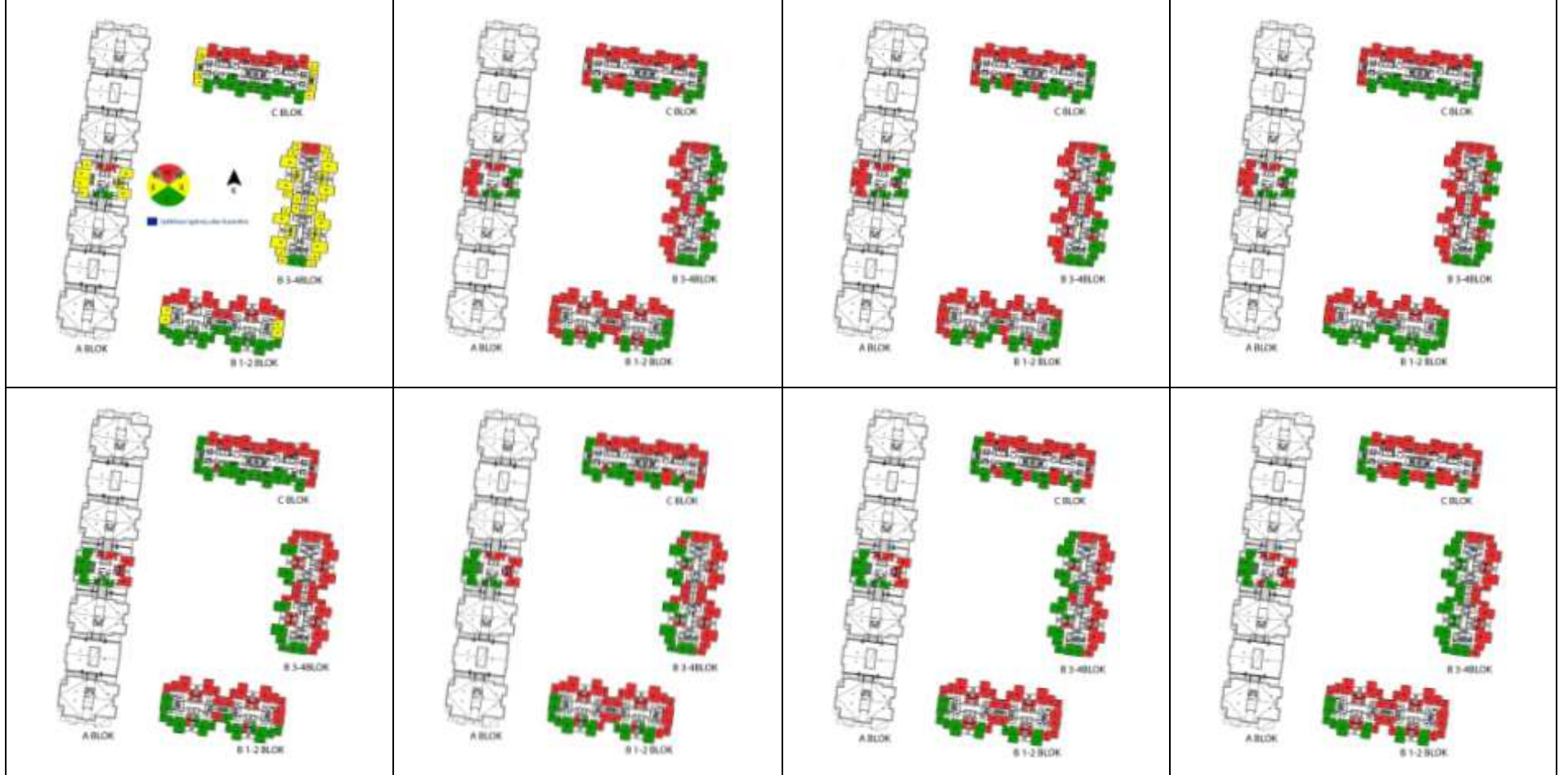
Çizelge A.23 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Yedinci Kat.



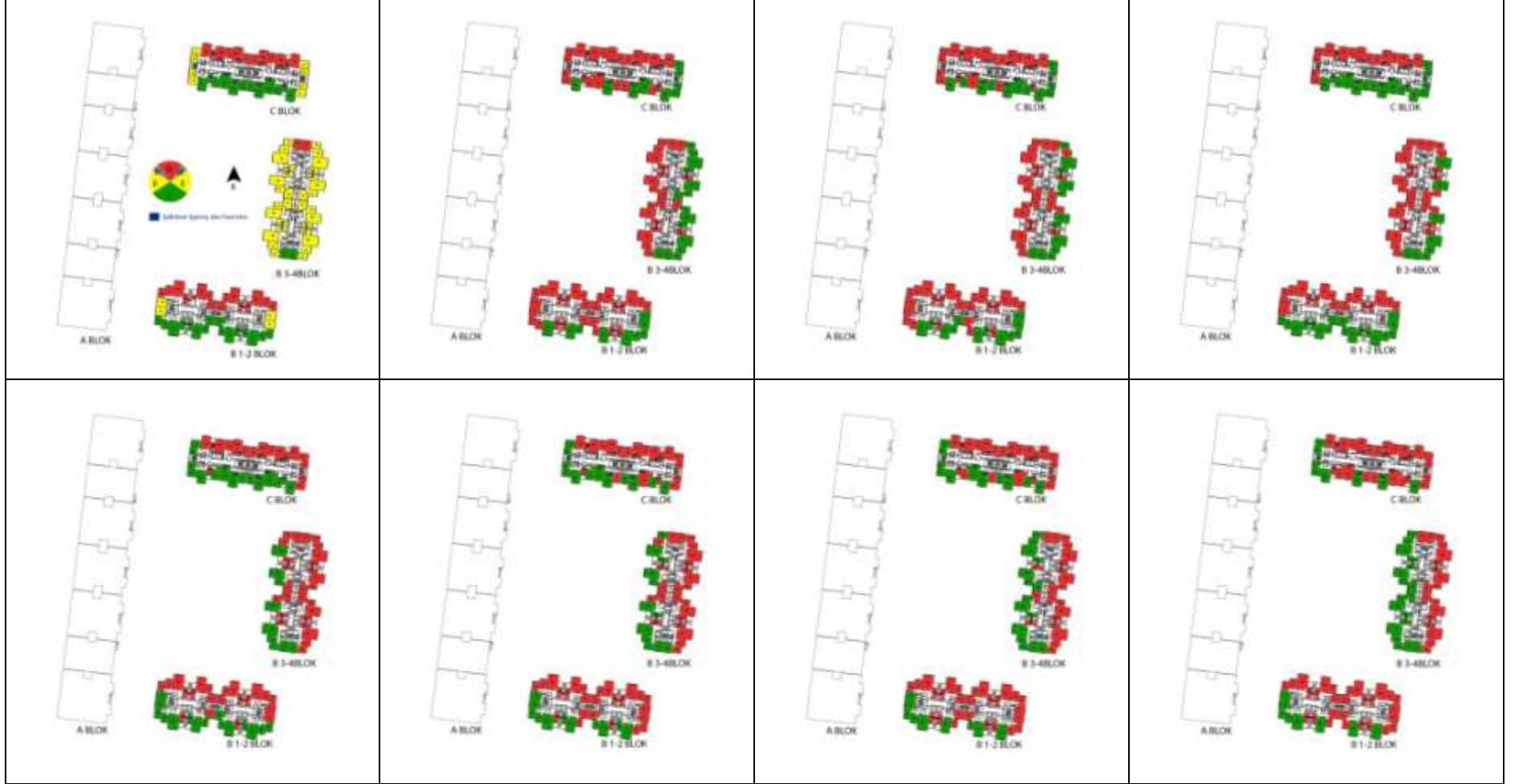
Çizelge A.24 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Sekizinci Kat.



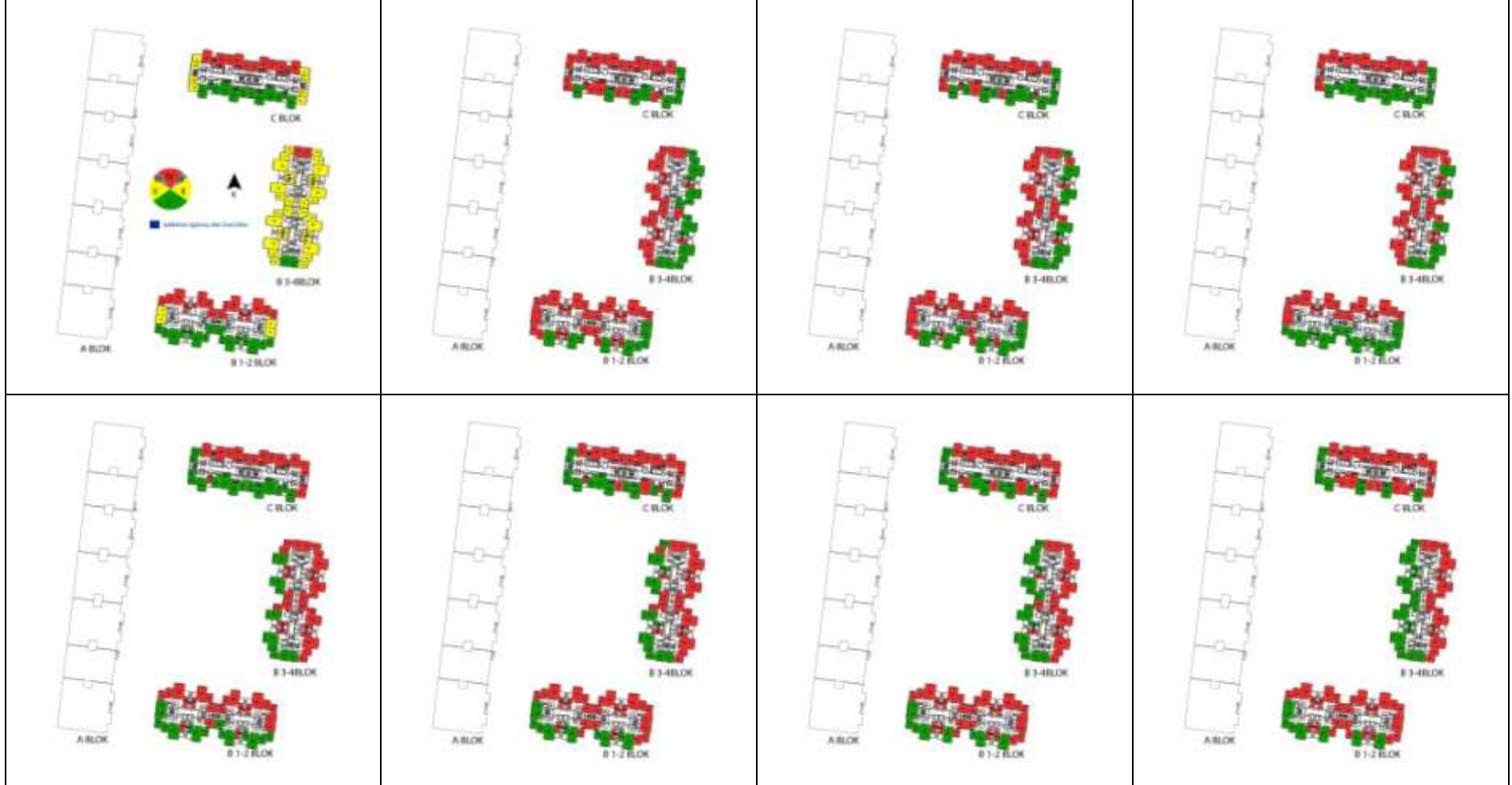
Çizelge A.25 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Dokuzuncu Kat.



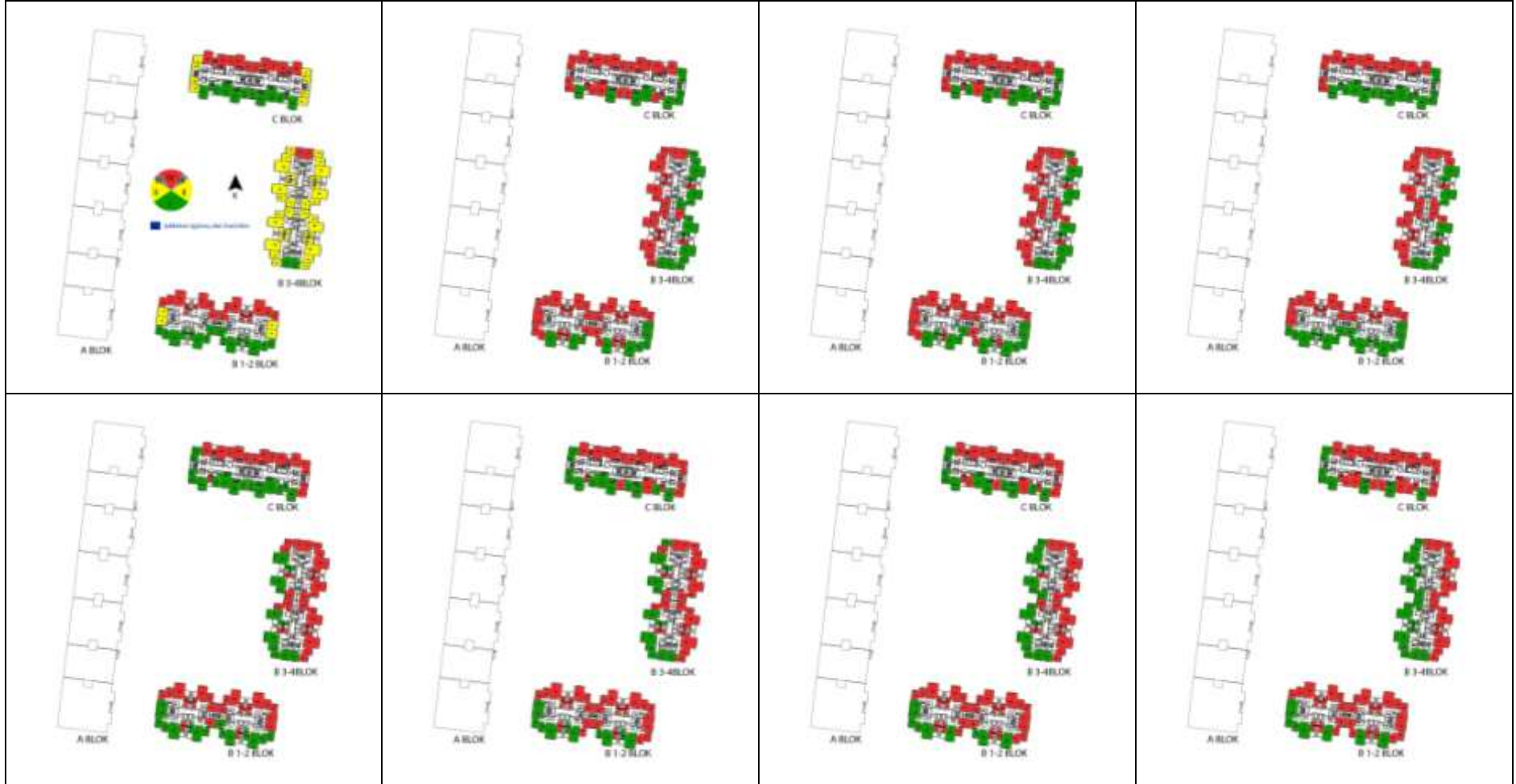
Çizelge A.26 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onuncu Kat.



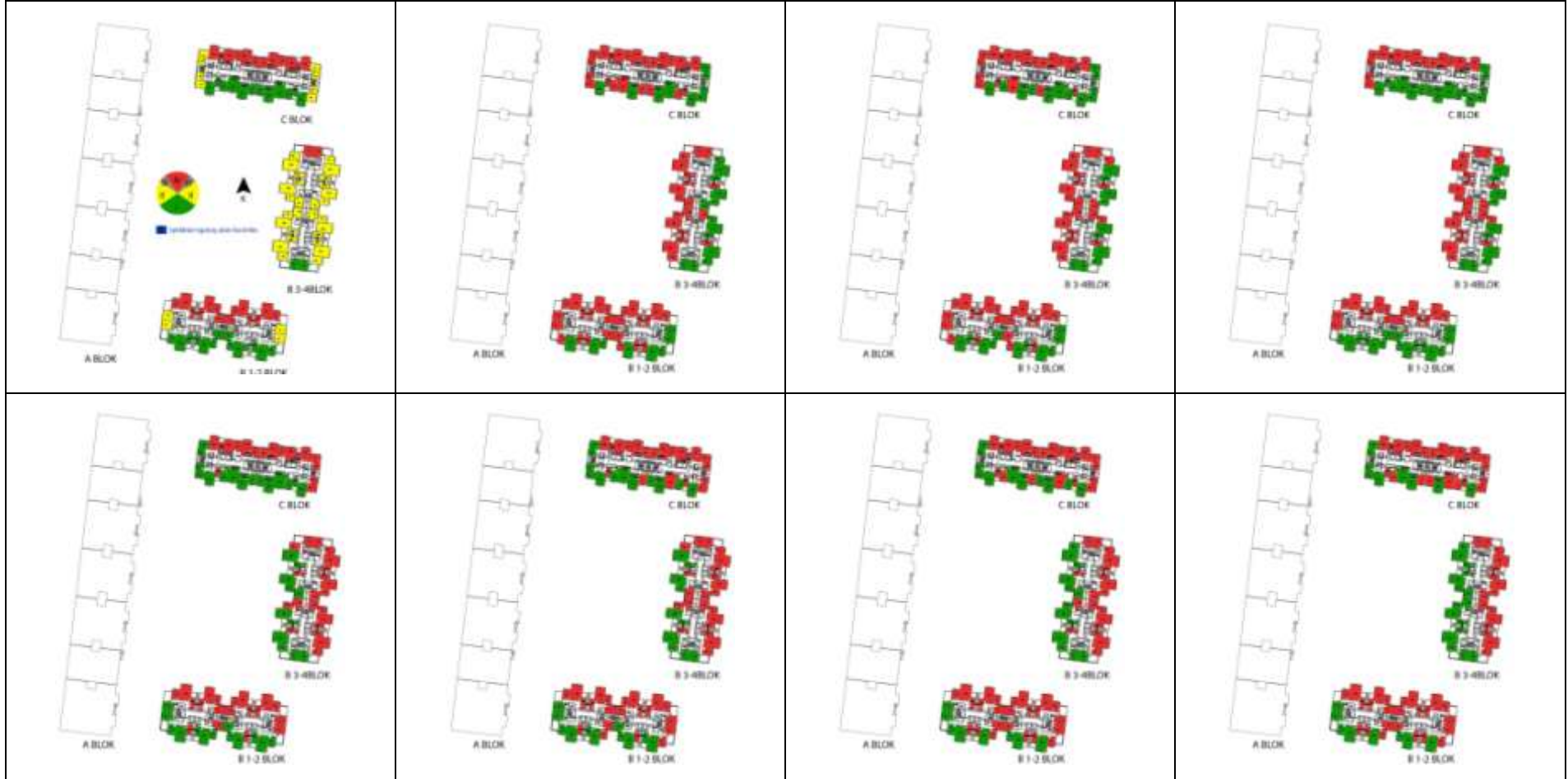
Çizelge A.27 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onbirinci Kat.



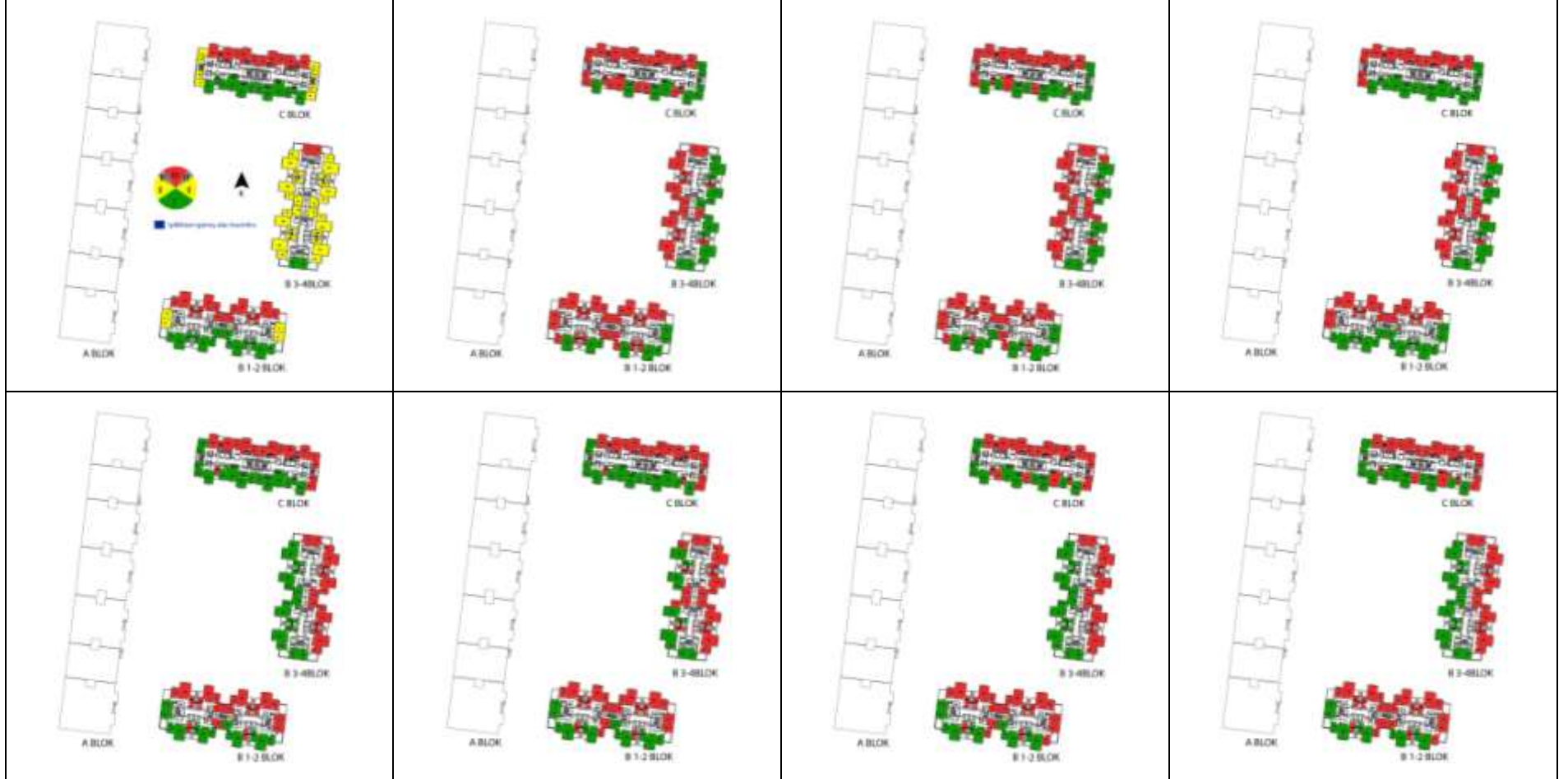
Çizelge A.28 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onikinci Kat.



Çizelge A.29 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Onüçüncü Kat.



Çizelge A.30 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Kazancı, Ondördüncü Kat.



Çizelge B.1 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, A Blok.

Hacim	Saat	Derece				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	2/2 (%100)	62/231 (%26)	-	-	-
	11:00	2/2 (%100)	80/231 (%34)	-	-	-
	12:00	2/2 (%100)	111/231 (%48)	-	-	-
	13:00	2/2 (%100)	103/231 (%44)	-	-	-
	14:00	2/2 (%100)	116/231 (%50)	-	-	-
	15:00	2/2 (%100)	116/231 (%50)	-	-	-
	16:00	2/2 (%100)	116/231 (%50)	-	-	-
Yatak Odası	10:00	39/41 (%95)	49/228 (%21)	-	0/41 (%0)	8/128 (%6)
	11:00	39/41 (%95)	55/228 (%24)	-	0/41 (%0)	10/128 (%7)
	12:00	41/41 (%100)	43/228 (%18)	-	0/41 (%0)	11/128 (%8)
	13:00	41/41 (%100)	17/228 (%7)	-	0/41 (%0)	11/128 (%8)
	14:00	41/41 (%100)	98/228 (%42)	-	0/41 (%0)	11/128 (%8)
	15:00	39/41 (%95)	110/228 (%48)	-	0/41 (%0)	7/128 (%5)
	16:00	39/41 (%95)	110/228 (%48)	-	0/41 (%0)	8/128 (%6)
Mutfak	10:00	3/3 (%100)	23/173 (%13)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)
	11:00	3/3 (%100)	2/173 (%1)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)
	12:00	3/3 (%100)	5/173 (%3)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)
	13:00	3/3 (%100)	20/173 (%11)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)
	14:00	3/3 (%100)	51/173 (%29)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)
	15:00	3/3 (%100)	50/173 (%28)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)
	16:00	3/3 (%100)	50/173 (%28)	-	0/3 (%0)	0/54 (%0)

Çizelge B.2 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B1-B2 Blok.

Hacim	Saat	Derece				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	11:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	12:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	13:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	14:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	15:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	16:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
Yatak Odası	10:00	56/116 (%48)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	11:00	101/116 (%87)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	12:00	116/116 (%100)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	13:00	116/116 (%100)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	14:00	101/116 (%87)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	15:00	71/116 (%61)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	16:00	43/116 (%37)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
Mutfak	10:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	11:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	12:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	13:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	14:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	15:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	16:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-

Çizelge B.3 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B3-B4 Blok.

Hacimler	Saat	Bölgeler				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	-	60/120 (%50)	-	-	
	11:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	12:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	13:00	-	32/120 (%26)	-	-	-
	14:00	-	27/120 (%22)	-	-	-
	15:00	-	23/120 (%19)	-	-	-
	16:00	-	25/120 (%20)	-	-	-
Yatak Odası	10:00	30/30 (%100)	43/228 (%18)	-	0/30 (%0)	-
	11:00	30/30 (%100)	42/228 (%18)	-	0/30 (%0)	-
	12:00	30/30 (%100)	38/228 (%16)	-	0/30 (%0)	-
	13:00	19/30 (%63)	5/228 (%2)	-	0/30 (%0)	-
	14:00	5/30 (%16)	13/228 (%5)	-	0/30 (%0)	-
	15:00	4/30 (%13)	11/228 (%4)	-	0/30 (%0)	-
	16:00	4/30 (%13)	12/228 (%4)	-	0/30 (%0)	-
Mutfak	10:00	-	30/120 (%25)	-	-	-
	11:00	-	0/120 (%0)	-	-	-
	12:00	-	0/120 (%0)	-	-	-
	13:00	-	0/120 (%0)	-	-	-
	14:00	-	0/120 (%0)	-	-	-
	15:00	-	0/120 (%0)	-	-	-
	16:00	-	0/120 (%0)	-	-	-

Çizelge B.4 : 21 Ocak, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, C1-C2 Blok.

Hacim	Saat	Bölge				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	25/88 (%28)	-	-	0/90 (%0)	-
	11:00	47/88 (%53)	-	-	0/90 (%0)	-
	12:00	64/88 (%72)	-	-	0/90 (%0)	-
	13:00	79/88 (%89)	-	-	0/90 (%0)	-
	14:00	87/88 (%98)	-	-	0/90 (%0)	-
	15:00	80/88 (%90)	-	-	0/90 (%0)	-
	16:00	52/88 (%59)	-	-	0/90 (%0)	-
Yatak Odası	10:00	13/60 (%21)	60/120 (%50)	-	-	-
	11:00	26/60 (%43)	60/120 (%50)	-	-	-
	12:00	50/60 (%83)	20/120 (%16)	-	-	-
	13:00	60/60 (%100)	45/120 (%37)	-	-	-
	14:00	59/60 (%98)	54/120 (%45)	-	-	-
	15:00	55/60 (%91)	32/120 (%26)	-	-	-
	16:00	25/60 (%41)	30/120 (%25)	-	-	-
Mutfak	10:00	15/88 (%20)	-	-	0/90 (%0)	-
	11:00	42/88 (%47)	-	-	0/90 (%0)	-
	12:00	69/88 (%78)	-	-	0/90 (%0)	-
	13:00	87/88 (%98)	-	-	0/90 (%0)	-
	14:00	72/88 (%81)	-	-	0/90 (%0)	-
	15:00	70/88 (%79)	-	-	0/90 (%0)	-
	16:00	25/88 (%28)	-	-	0/90 (%0)	-

Çizelge B.5 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, A Blok.

Hacim	Saat	Bölge				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	2/2 (%100)	108/231 (%46)	-	-	-
	11:00	2/2 (%100)	111/231 (%48)	-	-	-
	12:00	2/2 (%100)	111/231 (%48)	-	-	-
	13:00	2/2 (%100)	115/231 (%49)	-	-	-
	14:00	2/2 (%100)	120/231 (%51)	-	-	-
	15:00	2/2 (%100)	120/231 (%51)	-	-	-
	16:00	1/2 (%50)	120/231 (%51)	-	-	-
Yatak Odası	10:00	31/41 (%75)	100/228 (%43)	-	0/41 (%0)	1/128 (%0,7)
	11:00	39/41 (%95)	108/228 (%47)	-	0/41 (%0)	8/128 (%6)
	12:00	41/41 (%100)	45/228 (%19)	-	0/41 (%0)	23/128 (%17)
	13:00	41/41 (%100)	103/228 (%45)	-	0/41 (%0)	13/128 (%10)
	14:00	39/41 (%95)	115/228 (%50)	-	0/41 (%0)	8/128 (%6)
	15:00	32/41 (%78)	115/228 (%50)	-	0/41 (%0)	2/128 (%1)
	16:00	29/41 (%87)	115/228 (%50)	-	0/41 (%0)	1/128 (%0,7)
Mutfak	10:00	3/3 (%100)	41/173 (%23)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)
	11:00	3/3 (%100)	46/173 (%26)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)
	12:00	3/3 (%100)	16/173 (%9)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)
	13:00	3/3 (%100)	41/173 (%23)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)
	14:00	3/3 (%100)	86/173 (%49)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)
	15:00	3/3 (%100)	86/173 (%49)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)
	16:00	3/3 (%100)	86/173 (%49)	-	0/3 (%0)	1/54 (%1)

Çizelge B.6 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B1-B2 Blok.

Hacim	Saat	Bölge				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	11:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	12:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	13:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	14:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	15:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	16:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
Yatak Odası	10:00	43/116 (%37)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	11:00	59/116 (%50)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	12:00	115/116 (%99)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	13:00	101/116 (%87)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	14:00	45/116 (%38)	30/60 (%50)	-	0/112 (%0)	-
	15:00	43/116 (%37)	27/60 (%45)	-	0/112 (%0)	-
	16:00	17/116 (%14)	23/60 (%38)	-	0/112 (%0)	-
Mutfak	10:00	0/60 (%0)	-	-	0/60 (%0)	-
	11:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	12:00	60/60 (%100)	-	-	0/60 (%0)	-
	13:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	14:00	30/60 (%50)	-	-	0/60 (%0)	-
	15:00	0/60 (%0)	-	-	0/60 (%0)	-
	16:00	0/60 (%0)	-	-	0/60 (%0)	-

Çizelge B.7 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, B3-B4 Blok.

Hacim	Saat	Bölge				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	11:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	12:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	13:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	14:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	15:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
	16:00	-	60/120 (%50)	-	-	-
Yatak Odası	10:00	30/30 (%100)	101/228 (%44)	-	0/30 (%0)	-
	11:00	30/30 (%100)	56/228 (%24)	-	0/30 (%0)	-
	12:00	30/30 (%100)	30/228 (%24)	-	0/30 (%0)	-
	13:00	30/30 (%100)	43/228 (%18)	-	0/30 (%0)	-
	14:00	30/30 (%100)	56/228 (%24)	-	0/30 (%0)	-
	15:00	30/30 (%100)	99/228 (%43)	-	0/30 (%0)	-
	16:00	30/30 (%100)	112/228 (%49)	-	0/30 (%0)	-
Mutfak	10:00	-	30/120 (%25)	-	-	-
	11:00	-	30/120 (%25)	-	-	-
	12:00	-	4/120 (%3)	-	-	-
	13:00	-	6/120 (%5)	-	-	-
	14:00	-	30/120 (%25)	-	-	-
	15:00	-	35/120 (%29)	-	-	-
	16:00	-	60/120 (%50)	-	-	-

Çizelge B.8 : 21 Temmuz, Direkt Güneş Işınımı Alma Oranı, C1-C2 Blok.

Hacim	Saat	Bölge				
		I	II	III	IV	Işıklık
Salon	10:00	74/88 (%84)	-	-	0/90 (%0)	-
	11:00	74/88 (%84)	-	-	0/90 (%0)	-
	12:00	88/88 (%100)	-	-	0/90 (%0)	-
	13:00	88/88 (%100)	-	-	0/90 (%0)	-
	14:00	74/88 (%84)	-	-	0/90 (%0)	-
	15:00	74/88 (%84)	-	-	0/90 (%0)	-
	16:00	60/88 (%68)	-	-	0/90 (%0)	-
Yatak Odası	10:00	1/60 (%1)	60/120 (%50)	-	-	-
	11:00	44/60 (%73)	60/120 (%50)	-	-	-
	12:00	60/60 (%100)	20/120 (%16)	-	-	-
	13:00	60/60 (%100)	45/120 (%37)	-	-	-
	14:00	44/60 (%73)	54/120 (%45)	-	-	-
	15:00	30/60 (%50)	32/120 (%26)	-	-	-
	16:00	0/60 (%0)	30/120 (%25)	-	-	-
Mutfak	10:00	44/88 (%50)	-	-	0/90 (%0)	-
	11:00	44/88 (%50)	-	-	0/90 (%0)	-
	12:00	88/88 (%100)	-	-	0/90 (%0)	-
	13:00	73/88 (%82)	-	-	0/90 (%0)	-
	14:00	44/88 (%50)	-	-	0/90 (%0)	-
	15:00	44/88 (%50)	-	-	0/90 (%0)	-
	16:00	30/88 (%34)	-	-	0/90 (%0)	-

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Şaziye Merve ARSLANKAYA
Doğum Tarihi ve Yeri : 14/09/1990, Kocaeli
E-posta : saziyemerveyilmaz@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
- **Yüksek Lisans** : 2016, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

MESLEKİ DENEYİM :

- İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Mimar, 2012-2015
- Kocaeli Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü, Mimar, 2015-