

DOĞRULTULU GÜNEŞİĞİ BAĞLAMINDA YAPI ADASINDA MORFOLOJİK DEĞERLENDİRME: ŞİRİNEVLER MAHALLESİ¹

Murat Berk Evren

Kırklareli Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
muratberkevren@klu.edu.tr

Güneş, mimari ve kentsel tasarımda ihmal edilemez bir fiziksel çevre bileşenidir. Antik Yunan ve Roma dönemlerinden beri doğrultulu güneşiği erişiminin kamu sağlığı için önemine dikkat çekilmektedir. Günümüzde de, sürdürülebilirlik kavramına bağlı olarak güneş etkileşimi öne çıkarken, yapı çevreye kendi ısıtma ve aydınlatma enerjisini üretme, dönüştürme görevi yüklenmektedir. Buna karşın ülkemizde, yapı çevrenin morfolojik durumu, güneş etkileşiminde sürdürülebilir bir yaklaşımın sınırlı olduğunu göstermektedir. Yapı adası, morfolojik özellikleri itibariye yapı çevrenin güneş etkileşimiyle ilgili potansiyelini tanımlayan, temel bileşen olan görünmektedir. 1950 sonrası dönemde, metropoliten kentlerde geçekundu yerleşimleriyle gelişen ve imar planlarındaki yoğunluk artışlarıyla mevcut kompozisyona dönüşen yapı adaları çalışma alanını oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, bahsedilen sorunsalın İstanbul üzerindeki bir örnekleme olarak görünen Şirinevler mahallesinde, lineer gelişen tipik yapı adalarının morfolojik kurgusu ve doğrultulu güneşiği ile olan ilişkisi irdelenmektedir. Böylece benzer morfolojik karakterde gelişim gösteren yapı adalarında güneş erişiminin yetersizliğini ortaya koyarak, yapı çevrenin doğrultulu güneşiği bağlamında sağlıklı ve sürdürülebilir bir nitelik kazanması için gereken referans verilerin saptanması amaçlanmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulguların özellikle kentsel dönüşüm uygulamalarına referans olması beklenmektedir. Değerlendirmenin birinci aşamasında sorunsalın tanımlanması adına, Şirinevler mahallesindeki tüm lineer yapı adalarını kapsayacak şekilde (a) yapı aralıkları ve (b) yapı yükseklikleri ile tanımlanan bir matris oluşturulmaktadır. Bu matriste, komşu yapı adasının yüksekliğinin, uzaklığına oranı ile elde edilen (c) yapı adası proporsiyonu, (d) güneşin yükseliş açısıyla ilişkilendirilerek, yıl boyunca yapı yüzeylerine güneş erişimi sağlanmayan gün sayısı hesaplanmaktadır. Birinci aşamada elde edilen bulgulara göre güneş erişimi bakımından en potansiyelli olması beklenen güney yönlü yapı bloklarında bile, yapı adası proporsiyonu nedeniyle, ısıtma dönemi boyunca güneşlenme sorunu saptanmaktadır. Değerlendirmenin ikinci aşamasında çalışma kapsamı, dörtlü yapı adasına indirgenmektedir. Bu kapsamda, kamu sağlığı ve enerji verimliliği açısından doğrultulu gün ışığına en çok ihtiyaç duyulan ısıtma döneminde asgari güneş erişimini sağlayan yapı adası projeksiyonları geliştirilmiştir. İkinci aşamada elde edilen bulgulara göre güneş erişimi yoksunluğunun ortadan kaldırılması için münferit ve noktasal müdahalelerin sonuç vermeyeceği saptanmaktadır. Bu bağlamda, doğrultu, yönlenme ve proporsiyon bakımından

bütüncül bir yapı adası kompozisyonu önerilmesiyle, kamu sağlığı ve enerji verimliliği bakımından nitelikli ve sürdürülebilir bir yapıyı çevrenin üreteceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güneş, güneş erişimi, İstanbul, yapı adası, morfoloji

Giriş

Güneş, konut kullanıcısının konforu ve ısıtma döneminde sürdürülebilir enerji potansiyeli bakımından mimari ve kentsel tasarımda vazgeçilmez bir fiziksel çevre bileşenidir (Mazria, 1979). Bu bağlamda, yapılı çevrede güneş erişiminin önemini irdeleyen çok sayıda kuramsal araştırma ve uygulama örneğine, küresel kapsamda rastlanmaktadır. Güneş erişiminin önemine Antik Yunan ve Roma dönemlerinde atıf yapılmasına karşın, çağdaş dönemde 1870 Paris Planı ve Birinci Dünya Savaşı sonrasında Zeilenbau yerleşimleriyle birlikte kamu sağlığı açısından önemi yeniden irdelenmiştir (Butti & Perlin, 1980; Denzer, 2013; Perlin, 2013). Son yıllarda sürdürülebilirlik kavramı altında değerlendirilen güneş erişimi, yapılı çevrede ısıtma ve aydınlatma enerjisini, enerji verimli pasif stratejilerle birlikte sağlayan yegane etken olarak görünmektedir. Araştırmanın temel ilgi alanı, İstanbul'un geçekundu etkisinde gelişen, aşırı yoğun konut çevresinde bir kamu sağlığı bileşeni olarak güneş erişimini yapı adası morfolojisiyle ilişkili olarak tartışmaktır.

Güneş Erişiminin Temel İlkeleri

Güneş ışınımı, ısı ve elektrik enerjisi açısından büyük potansiyel taşıyan elektromanyetik dalgalardır. Bu dalgaların, yenilenebilir ve sürdürülebilir enerjiye dönüşerek, sağlıklı bir yapılı çevre oluşturması, yapılı çevre morfolojisinin güneş ışınımına erişim sağlamasına bağlıdır (Kreider & Kreith, 1977; Carter & de Villiers, 1987). Güneş erişimi potansiyeli, coğrafi konum, atmosfer koşulları, peyzaj varlığı gibi doğal ve periyodik karakterlerde etkenler tarafından oluşturulmaktadır. Coğrafi konum, gün ve saate bağlı olarak güneş ışınlarının yeryüzü ile oluşturduğu geometrik ilişkileri kapsamaktadır. Yeryüzünün her noktası, dünyanın küresel biçimi ve eksenel hareketi sayesinde yılın belirli kısmında, güneş ışınımına maruz kalmaktadır. Güneş ışınları, dünyanın küresel biçimi nedeniyle, 0° (yatay) ve 90° (dikey) arasında değişen açılarda yeryüzüne düşmektedir. Güneş ışınlarının dikeye yakın açılarda yeryüzüne düşmesi, güneş erişimi potansiyelini artırmaktadır. Güneş ışınlarını, dünyanın küresel biçimi nedeniyle, yataya yakın açılarda yeryüzüne düşmesiyle ise ışınları atmosferde daha fazla mesafe kat ederek, dağılmaktadır. Yatay ışınların etkinliği, ısı ve elektrik enerjisi potansiyeli açısından dikey ışınlarla göre belirgin biçimde azalmaktadır. Yatay ışınlarla maruz kutup bölgelerinde güneş ışınlarının etkinliği zayıfken, dikey ışınlarla maruz kalan ekvator bölgelerinde güçlüdür. Ayrıca, dünyanın eksen eğikliği nedeniyle kutup bölgelerinde yılın bir bölümünde güneş erişimi hiç sağlanamazken, ekvator bölgelerinde yıl boyu homojen sürelerde bir güneş erişimi sağlanmaktadır. Atmosfer koşulları ise yağmur, kar, fırtına, gibi iklim olayları nedeniyle güneş ışınlarının yılın bazı dönemlerinde yeryüzüne düşmesini engellemektedir. Peyzaj varlığı da

topoğrafyanın eğim, yönlenme, derinlik niteliklerine ve bitki örtüsünün oluşturduğu katmanlara bağlı olarak güneş erişimi potansiyelini sınırlamaktadır.

Dünya, kendi eksenini etrafında dönerek günleri, güneşin etrafında eliptik bir yörüngede dönerek mevsimleri oluşturmaktadır. Dünyanın eliptik yörüngesine ek olarak, kendi etrafında dönüş eksenindeki $23,5^\circ$ eğiklik, güneş ışınlarının yılın bir yarısında ekvatorun kuzeyine, diğer yarısında ekvatorun güneyine daha dik açılarla düşmesini ve spesifik olarak kuzey ve yarım kürede karakteristik mevsimlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Yeryüzüne düşen güneş ışınımı potansiyeli, büyük ölçüde dünyanın dönme eksenindeki $23,5^\circ$ eğime göre oluşmaktadır. Eksen eğikliği, belirli bir alana düşen güneş ışınımı süresini ve ışınların yeryüzüne düşme açısını tanımlamaktadır. Buna göre, gece ve gündüz sürelerinin eşit olduğu ekinokslar (21 Mart ve 23 Eylül) arasında bir yarım kürede daha uzun günler yaşanırken diğer yarım kürede aynı miktarda, daha kısa günlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Böylece, güneş erişiminin sağlandığı, güneşin doğuşu ve batışı arasında geçen süre, kış günlerinde azalmaktadır. Türkiye gibi orta kuşak (yaklaşık 40° kuzey) enlemlerinde yer alan ülkeler, yaz aylarında güneşin ışınlarının dikey hareketi nedeniyle daha fazla güneş enerjisi potansiyeli barındırmaktadır. Buna karşın, kış aylarında güneş ışınlarının yatay hareketi nedeniyle bu potansiyel önemli ölçüde azalmaktadır.

Yapılı Çevrede Güneş Erişiminin Ölçütleri

Güneş ışığının atmosferden geçerken, hava molekülleri, su buharı, bulutlar, toz, kirlenmeler, yangınlar, volkanlar tarafından kısmen emilerek dağılmasıyla, yaygın güneş ışınımı; güneş ışınlarının atmosferde dağılmadan dünya yüzeyine ulaşmasıyla, doğrudan güneş ışınımı gerçekleşmektedir. Yaygın ve doğrudan güneş ışınımının toplamı ise küresel güneş ışınımı potansiyelini belirlemektedir. Doğrudan güneş ışınımı, atmosfer koşulları etkisinde, bulut ve nem oranına bağlı olarak kısmen veya tamamen engellenebilmektedir.

Güneş erişiminde ölçü birimi, kullanım alanına göre değişkenlik göstermektedir. Güneş enerjili elektrik üretim (PV) sistemleri için radyasyon verileri (kWh / m^2); güneş enerjili su ısıtma ve hacim ısıtma sistemleri için (Btu / ft^2); doğrudan güneş enerjisi kazanımı (W / m^2) olarak ifade edilmektedir. Güneşi erişimi ve potansiyelini tanımlayan bu salt nicelik değer ve birimler, enerji kazanımı ve korunumunu kapsayan sonuçlar üretirken, mekansal deneyim açısından karşılık içermemekte ve mekansal nitelikler üzerine söylem geliştirmekte yeterli görünmemektedir. Yapılı çevrede güneş erişim sorunu, bu bağlamda, güneş erişimi potansiyelini oluşturan morfolojik bileşenler üzerinden irdelenmeli ve gündelik hayatı niteleyen bir ölçü birimiyle tanımlanmalıdır.

Yapılı çevrede güneş erişimi potansiyeli, öncelikle, yerleşimin konumuyla ilgili iklimsel ve topoğrafik koşullara bağlıdır (Kreider & Kreith, 1977; Gene, 1988; Brookes, 1990; Roaf, 2004). Yerleşim kararında öncelikle iklimsel karakter belir-

Tablo 1. Yapı adasında güneş erişimi sorununun tanımlanmasında kullanılacak metodoloji.

	Aşama	Formül
A	Karakteristik gün	
B	Karakteristik günde azami yükseliş açısı	
C	Mevcut çevre verisine göre profil açısı	
D	Azami yükseliş açısının profil açısına eriştiği gün	
E	Yapıya güneş erişiminin sağlanmadığı gün sayısı	$(D - B) * 2$

lerinde, yapı aralıkları sıklaştırılarak profil açısı artırılmalıdır. Güneş erişiminin azami istendiği, soğuk iklim koşullarının tasarım referansını oluşturduğu çevrelerde ise yapı aralıkları seyreltilerek profil açısı azaltılmalıdır.

Yapı adasında güneş erişimini sağlamak üzere yapı aralıklarının belirlenmesinde oluşturulacak metodolojiye göre öncelikle ısıtma dönemine ilişkin (A) **karakteristik gün** için güneşin (B) **yükseliş açısı** belirlenmelidir. Bu amaçla yükseliş açısının yıl boyunca en düşük seviyede seyrettiği kış gündönümü, güneş erişimi açısından ısıtma döneminde karakteristik gün olarak görünmektedir. Yapı aralıklarının belirlenmesinde ikinci etken güneş erişimini sınırlandırması beklenen çevresel bileşenlerdir. Bu bileşenler, güneş erişimi hedeflenen yapının çevresinde bulunan diğer yapıları ve bitki varlıklarını kapsamaktadır. Çevresel bileşenlerin kütlesi, güneş ışınlarının erişmesini engelleyici nitelik göstermektedir. Güneş erişimini sağlamak adına çevresel bileşenlerin birbirlerine olan yatay uzaklıkları ve yükseklikleri birbirine oranlanarak, güneş erişimini sağlayacak olan asgari (C) **profil açısı** belirlenmelidir (Berköz vd., 1995).

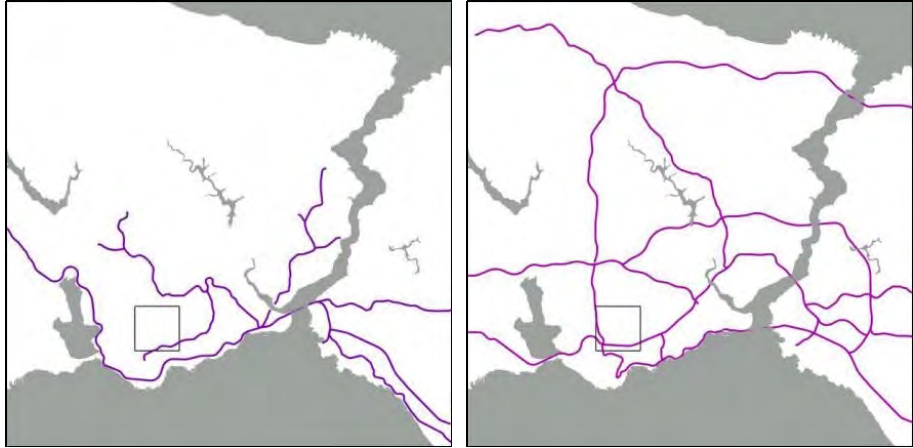
Karakteristik günde, yükseliş açısının profil açısından büyük olduğu durumda, yapı yüzeyine güneş erişimi sağlanmamaktadır. Ancak dünyanın eksenel hareketi nedeniyle, kış gün dönümünden yaz gün dönümüne doğru, güneşin azami yükseliş açısı gündün güne artmaktadır. Buna göre, kış ve yaz gün dönümleri arasında bir noktada yükseliş açısının profil açısına erişmesi beklenmektedir. (D) Yükseliş ve profil açılarının eşit olduğu takvim gününden itibaren analize konu yapı yüzeylerine güneş erişimi sağlanacaktır. Yükseliş açısının profil açısına eşitlendiği gün (eşitlik günü) ve yaz gün dönümü arasındaki günlerde yapı yüzeyine güneş erişimi sağlanırken, eşitlik günü ve kış gün dönümü arasındaki günlerde yapı yüzeyine güneş erişimi sağlanamamaktadır. Çalışma kapsamında, yapı çevresinde spesifik bir yapı yüzeyi için güneş erişimi sorununu ortaya koymak adına, (E) eşitlik günü ve karakteristik gün arasındaki gün sayısı hesaplanmaktadır. Böylece, yapı yüzeyine güneş ışınlarının yıl boyunca hiç değmediği gün sayısı elde edilmektedir.

Çalışma Alanı

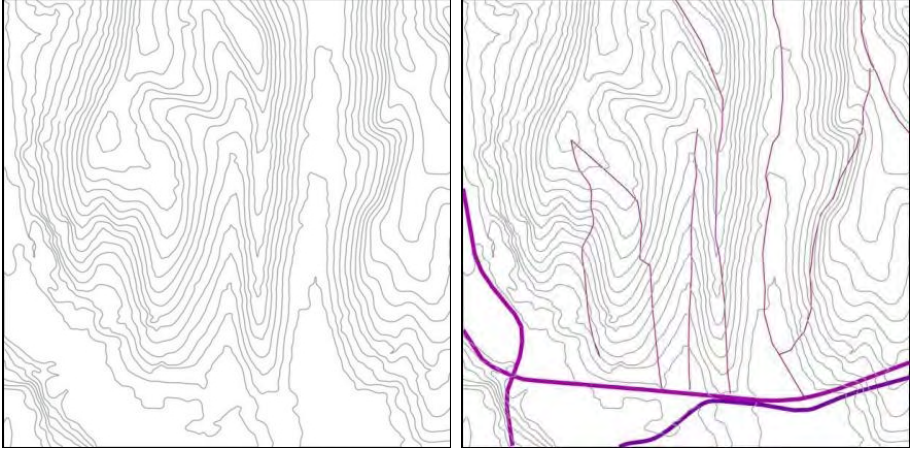
İstanbul Avrupa yakasında, Bahçelievler ilçe sınırları içerisinde bulunan Şirinevler mahallesi, doğu-batı ekseninde, birbirine paralel olarak uzanan, güçlü kara yolu ve demir yolu aksları üzerinde konumlanmaktadır (Şekil 2). Şirinevler ve çevresi, 1950 sonrasında Londra asfaltı ve E-5 karayolu ekseninde işletmeye açılan sanayi tesislerinin etki alanında, bir gecekondu yerleşimi olarak gelişmiştir. Süreç içerisinde artan nüfus ve rant karşısında gecekonduların yerini alan apartmanlar, bu çevrede yapı yoğunluğunu da herhangi bir kentsel, kamusal nitelik gözetilmeksizin artırmış ve özellikle güneş erişimi konusunda sorunlu bir yapı çevre oluşturmuştur.

Şirinevler ve çevresinde, topografik karakter, güneye doğru uzanan sırt ve vadi sistemleri üzerinden oluşturulmaktadır (Şekil 3a). Bu sırt ve vadilerin yamaçları doğu-batı yönlü vistalar oluşturmaktadır. Topografyanın güney sınırını ise vadilerden taşınan alüvyonların biriktirdiği, deniz seviyesine yakın düzlükler oluşturmaktadır.

Yapılı çevreyi oluşturan ulaşım aksları, topografik karaktere bağlı olarak gelişmektedir (Şekil 3b). İlçeyi mahalle birimlerine ayıran yol örüntüsü, çoğunlukla vadi ve sırtların üzerinde, kuzey-güney doğrultusunda gelişmektedir. yol eksenlerine dik doğrultuda gelişen gecekondu bloklarının apartmana dönüşmesiyle de güncel imar planına bağlı, karakteristik yapı adaları oluşturulmuştur. Bu yapı adaları birbirine kısa aralıklarla veya tamamen bitişen binaların oluşturduğu iki sıra içermektedir. İki sıra arasından sınırlı bir arka bahçe mesafesiyle birlikte, bir sıra güney yönde cephe alırken, diğer sıra kuzey yönde cephe almaktadır.



Şekil 2. Çalışma alanı ve kentsel arter ilişkisi (a). raylı sistem ilişkisi (b). karayolu ilişkisi

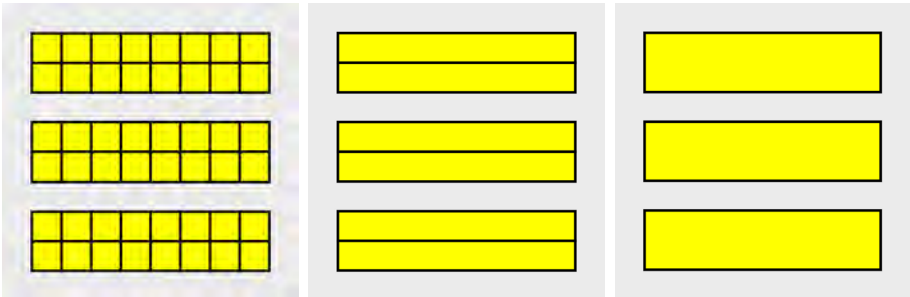


Şekil 3. Şirinevlerin topografik karakteri ve ilişkileri (a). topografya (b). ulaşım aksları ilişkisi

Çalışma kapsamını oluşturan Bahçelievler ilçesi ve Şirinevler mahallesi çevresinde, yapı adası tipolojisi, doğu-batı doğrultusunda lineer gelişmekte, birbirine bitişik veya çok yakın konumlanan yapıları içermektedir (Şekil 4a; 4b). Bu durum, yapı adalarının duvar niteliğinde yekpare kütleler olarak gelişmesi ve birbirine paralel olarak çoğalarak yapı çevreyi oluşturmasına neden olmaktadır (Şekil 4c). Çalışmanın metodolojisi, yapı çevreyi oluşturan yapı adalarının duvar karakteri gösteren, genellenebilir bir tipoloji içermesi nedeniyle, güneş erişimi potansiyelini belirleyen **yönlenme** ve **form** gibi diğer morfolojik bileşenleri sabit kabul etmektedir.

Metodoloji

Değerlendirmenin birinci aşamasında sorunsalın tanımlanması adına, Bahçelievler ilçesinde genel yapı adası kompozisyonunu örnekleyen dört mahalle için, bu mahallelerde bulunan tüm yapı adalarını kapsayacak şekilde (a) yapı aralıkları ve (b)



Şekil 4. Çalışma kapsamında yapı adasının gelişimi (a). yapı (b). yapı dizisi (c). yapı adası



Şekil 5. Bahçelievler ilçesinde yapı adası proporsiyonu ve güneş erişimi sorunu.yapı

yükseklikleri ile tanımlanan bir matris oluşturulmaktadır. Bu matriste, komşu yapı adasının yüksekliğinin, komşu yapı adasına uzaklığına oranı ile elde edilen (c) yapı adası proporsiyonu, (d) güneşin yükseliş açısıyla ilişkilendirilerek, yapı yüzeylerine doğrultulu gün ışığının değmediği günlerin sayısı hesaplanmaktadır.

Değerlendirmenin birinci sabiti, Şirinevler mahallesini de kapsayan Bahçelievler ilçesi için enlem ve boylam değerleridir. Bu değerler, 41°N ve 28°E koordinatlarında, yükseliş açısını ve azami güneşlenme potansiyelini belirlemektedir. Değerlendirmenin ikinci sabiti, analize konu edilen gündür. Güneş erişimi açısından en verimsiz gün olan kış gün dönümünde (21 aralık) güneşin yükseliş açısı yıl boyunca en düşük seviyededir. 21 aralık gününde, Bahçelievler ilçesinin bulunduğu konum için yükseliş açısı, güneşin tepe noktasına eriştiği öğle saatinde en çok 26° ye yaklaşmaktadır. Kış gün dönümünden yaz gün dönümüne (21 haziran) doğru güneşin yükseliş açısı günden güne artmaktadır. 21 haziran gününde, Bahçelievler ilçesinin bulunduğu konum için yükseliş açısı, güneşin tepe noktasına eriştiği öğle saatinde en çok 73° ye yaklaşmaktadır.

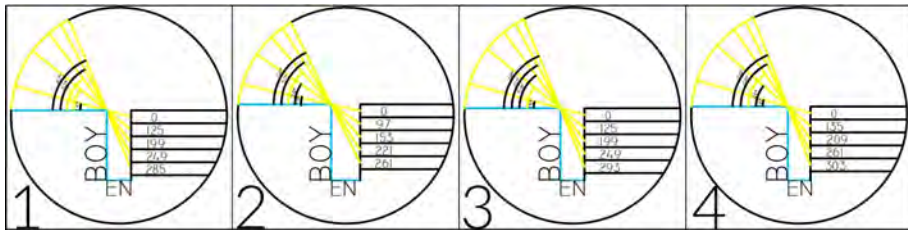
Yapı adası kompozisyonu içerisinde, cephe yüzeylerinin güneş erişimi potansiyeli, güneşin yıl boyu gerçekleştirdiği bu döngünün, yapı adasının boyut ve oranla-

ND	YENİBOSNA					HÜRRIYET					ZAFER					SOĞANLI				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	5,8	270	17	15,9	2,74	7,42	255	10	25,5	3,44	6,16	78	5	15,6	2,53	5,33	69	4	17,3	3,24
2	6,56	252	17	14,8	2,26	8,06	207	12	17,3	2,14	4,12	63	4	15,8	3,82	5,63	117	8	14,6	2,6
3	5,67	321	19	16,9	2,98	8,66	114	7	16,3	1,88	5,41	75	4	18,8	3,47	5,55	108	7	15,4	2,78
4	5,83	294	18	16,3	2,8	7,99	144	8	18	2,25	5,49	84	5	16,8	3,06	4,67	87	6	14,5	3,1
5	5,52	303	18	16,8	3,05	9,66	129	8	16,1	1,67	5,06	420	25	16,8	3,32	6,83	135	8	16,9	2,47
6	5,5	357	20	17,9	3,25	7,83	111	7	15,9	2,03	5,49	732	43	17	3,1	4,81	135	8	16,9	3,51
7	5,2	321	20	16,1	3,09	4,2	93	5	18,6	4,43	5,56	660	40	16,5	2,97	5,17	99	6	16,5	3,19
8	4,9	180	10	18	3,67	6,17	156	9	17,3	2,81	6	564	35	16,1	2,69	3,93	78	5	15,6	3,97
9	5,22	135	8	16,9	3,23	6,1	111	7	15,9	2,6	5,81	294	17	17,3	2,98	4,03	126	7	18	4,47
10	6,05	186	11	16,9	2,79	8,26	123	7	17,6	2,13	10,9	270	17	15,9	1,46	4,52	99	5	19,8	4,38
11	6,19	153	9	17	2,75	6	147	8	18,4	3,06	5,6	219	13	16,8	3,01	4,87	45	3	15	3,08
12	6,23	255	16	15,9	2,56	7,58	153	9	17	2,24	4,95	222	12	18,5	3,74	4,89	111	6	18,5	3,78
13	6,05	147	9	16,3	2,7	6,68	192	10	19,2	2,87	4,96	138	10	13,8	2,78	4,86	150	8	18,8	3,86
14	6,6	93	7	13,3	2,01	4,7	168	10	16,8	3,57	4,74	156	10	15,6	3,29	5,79	153	8	19,1	3,3
15	5,19	87	5	17,4	3,35	5,43	150	9	16,7	3,07	5,39	237	15	15,8	2,93	5,77	123	8	15,4	2,66
16	5,48	48	3	16	2,92	5	138	9	15,3	3,07	4,69	228	15	15,2	3,24	6,37	162	9	18	2,83
17	5,27	93	6	15,5	2,94	6,32	171	10	17,1	2,71	4,5	216	17	12,7	2,82	5,28	156	10	15,6	2,95
18	5,64	144	10	14,4	2,55	7,33	126	7	18	2,46	5,89	189	10	18,9	3,21	5,13	165	9	18,3	3,57
19	5,77	138	9	15,3	2,66	5,27	84	5	16,8	3,19	5,8	402	23	17,5	3,01	5,58	177	11	16,1	2,88
20	6,94	96	6	16	2,31	5,69	165	9	18,3	3,22	5,15	459	27	17	3,3	5,66	225	12	18,8	3,31
21	5,74	66	4	16,5	2,87	7,49	159	9	17,7	2,36	4,84	228	15	15,2	3,14					
22	6,11	96	6	16	2,62	7,31	171	9	19	2,6	5,96	603	33	18,3	3,07					
23	4,9	186	11	16,9	3,45	7,17	156	9	17,3	2,42	5,68	201	12	16,8	2,95					
24	4,45	186	11	16,9	3,8	5,5	168	9	18,7	3,39	6,21	177	10	17,7	2,85					
25	5,46	147	10	14,7	2,69	5,8	171	9	19	3,28	5,56	171	11	15,5	2,8					
26	3,79	84	6	14	3,69	7,38	156	10	15,6	2,11	4,99	150	9	16,7	3,34					
27	4,31	126	8	15,8	3,65	7,5	168	8	21	2,8	4,81	162	9	18	3,74					
28	5,2	126	7	18	3,46	4,21	159	10	15,9	3,78	6,01	153	8	19,1	3,18					
29	5,89	81	6	13,5	2,29	6,15	99	6	16,5	2,68	5,75	189	10	18,9	3,29					
30	5,5	75	6	12,5	2,27	6,64	132	8	16,5	2,48										
31	6,7	141	9	15,7	2,34	7,18	144	8	18	2,51										
32	5,63	177	10	17,7	3,14	6,71	96	6	16	2,38										
33	5,07	150	8	18,8	3,7	6,71	165	9	18,3	2,73										
34	6,34	183	10	18,3	2,89	7,85	81	6	13,5	1,72										
35	6,14	81	5	16,2	2,64															
ORTALAMA	5,62	165	10,1	16,1	2,92	6,7	146	8,29	17,5	2,71	5,57	267	16	16,7	3,07	5,23	126	7,4	16,3	3,3

Şekil 6. Bahçelievler ilçesinde yapı adası proporsiyonu ve ortalama değerler.

rıyla olan ilişkisiyle belirlenmektedir. Yapı adasında, güneş ışığının değmesi istenen cephe yüzeyleri için, komşu yapı adasının oluşturacağı engele bağlı olarak oluşan açı (profil açısı), güneş erişimi ile ilgili potansiyeli belirlemektedir. Buna göre, komşu yapı adasının uzaklığına ve yüksekliğine bağlı olarak oluşan profil açısı, güneşin yükseliş açısının altında kalan cephe yüzeylerinde güneş erişimi potansiyelini ortadan kaldırmaktadır.

Yapı adası proporsiyonu, güneş erişimine engel potansiyeli olan komşu yapı adasının yüksekliğinin, yatay uzaklığına oranıyla tanımlanmaktadır. (1) Yenibos-



Şekil 7. Yapı adası ortalama proporsiyonu, profil açısı, güneş erişimi sağlanmayan gün sayısı.

na mahallesinde 2.89 olarak oluşan yapı adası proporsiyonuna göre profil açıları, birinci katta 67°, ikinci kata 62°, üçüncü kata 53°, dördüncü kata 39°, beşinci katta 15° olarak belirlenmektedir. Bu açılara göre yıl boyunca yapı cephesine birinci katta 285, ikinci katta 249, üçüncü katta 199, dördüncü katta 125 gün boyunca güneş erişimi sağlanamamaktadır. Beşinci katta ise yıl boyunca güneş erişiminin sorunsuzca sağlandığı görülmektedir. (2) Hürriyet mahallesinde 2.89 olarak oluşan yapı adası proporsiyonuna göre profil açıları, birinci katta 64°, ikinci kata 57°, üçüncü kata 48°, dördüncü kata 34°, beşinci katta 13° olarak belirlenmektedir. Bu açılara göre yıl boyunca yapı cephesine birinci katta 261, ikinci katta 221, üçüncü katta 153, dördüncü katta 97 gün boyunca güneş erişimi sağlanamamaktadır. Beşinci katta ise yıl boyunca güneş erişiminin sorunsuzca sağlandığı görülmektedir. (3) Zafer mahallesinde 2.89 olarak oluşan yapı adası proporsiyonuna göre profil açıları, birinci katta 68°, ikinci kata 62°, üçüncü kata 53°, dördüncü kata 39°, beşinci katta 15° olarak belirlenmektedir. Bu açılara göre yıl boyunca yapı cephesine birinci katta 293, ikinci katta 249, üçüncü katta 199, dördüncü katta 125 gün boyunca güneş erişimi sağlanamamaktadır. Beşinci katta ise yıl boyunca güneş erişiminin sorunsuzca sağlandığı görülmektedir. (4) Soğanlı mahallesinde 2.89 olarak oluşan yapı adası proporsiyonuna göre profil açıları, birinci katta 69°, ikinci kata 64°, üçüncü kata 55°, dördüncü kata 41°, beşinci katta 16° olarak belirlenmektedir. Bu açılara göre yıl boyunca yapı cephesine birinci katta 303, ikinci katta 261, üçüncü katta 209, dördüncü katta 135 gün boyunca güneş erişimi sağlanamamaktadır. Beşinci katta ise yıl boyunca güneş erişiminin sorunsuzca sağlandığı görülmektedir.

Tablo 2. Şirinevler çevresindeki mahallelerde yapı adası proporsiyonu.

		1	2	3	4
		Yenibosna	Zafer	Hürriyet	Soğanlı
A	Yapı aralığı / ort.	5,62	6,7	5,57	5,23
B	Yapı yüksekliği / top.	165	146	267	126
C	Yapı sayısı / ort.	10,1	8,29	16	7,4
D	Yapı yüksekliği / ort.	16,1	17,5	16,7	16,9
E	Yapı adası proporsiyonu	2,92	2,71	3,07	3,3
1	Güneş değmeyen gün sayısı	285	261	293	303
2	Güneş değmeyen gün sayısı	249	221	249	261
3	Güneş değmeyen gün sayısı	199	153	199	209
4	Güneş değmeyen gün sayısı	125	97	125	135
5	Güneş değmeyen gün sayısı	-	-	-	-

Birinci aşamada elde edilen bulgulara göre doğrultulu günışığı bakımından en potansiyelli olması beklenen güney yönlü yapı bloklarında bile, yapı adası proporsiyonu nedeniyle, ısıtma dönemi boyunca güneşlenme sorunu saptanmaktadır. Yapı bloklarında üst kotlardan alt kotlara doğru güneş erişimi potansiyelinin azaldığı gözlenmektedir. Güney yönlü olmasına rağmen ısıtma dönemi boyunca doğrultulu güneş ışınımına maruz kalmayan mekanların varlığı ise en dramatik sonuç olarak görünmektedir.

Çalışma Örnekleme

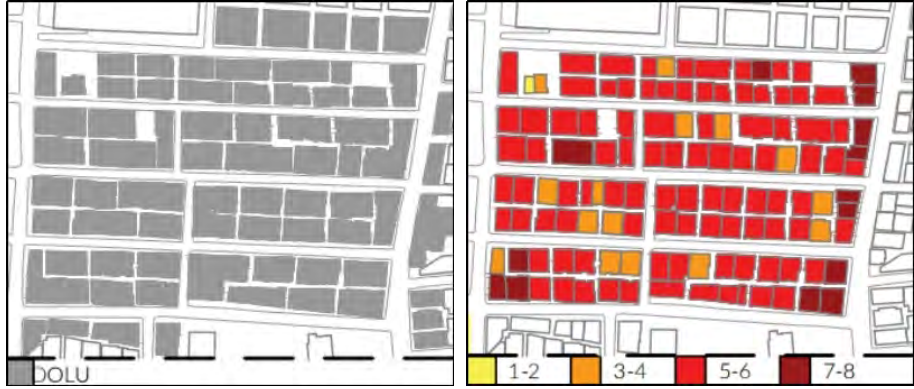
Değerlendirmenin ikinci aşamasında çalışma kapsamı, (1) doğrultu, (2) yönlenme, (3) proporsiyon bakımından karakteristik özellik gösteren birbirine komşu dört yapı adasına indirgenmektedir. Şirinevler mahallesinde konumlanan ve çalışma örneklemini oluşturan yapı adaları, doğuda Mustafa Kemal Paşa caddesine, batıda Çavuşpaşa caddesine dayanmaktadır (Şekil 8).

Çalışma alanında yapı yoğunluğu oldukça yüksek görünmektedir (Şekil 9). Birbirine paralel gelişen yapı adaları, dik doğrultuda gelişen, düzensiz sokak eksenleriyle parçalanmaktadır (Şekil 9a). Yapı adası içerisinde ise, yapıların birbirlerine değerek veya çok kısa aralıklarla bitişerek yapı adasını oluşturdukları görülmektedir. Zemin kot düzleminde oluşan yapı yoğunluğu, üçüncü boyutta da görülmektedir (Şekil 9b). Kat yükseklikleri çoğunlukla 5 ve 6 katlı yapılardan oluşurken, az sayıda 3 ve 4 katlı yapılar, yapı adasının iç kısımlarında, 7 ve 8 katlı yapılar ise yapı adasının caddeye değen yüzlerinde konumlanmaktadır.

Bu aşamada, örneklem alanı dik doğrultuda kesen kesitler üzerinden yükseliş açıları ve profil açıları denetlenmektedir (Şekil 10a). Her iki kesitte Pınar sokak, Çağlayan sokak, İrmak sokak üzerinde güneş erişimini irdeleyen, Şirinevler mahallesinde yapı adası proporsiyonu, ortaya koymaktadır (Şekil 10b; Şekil 11).



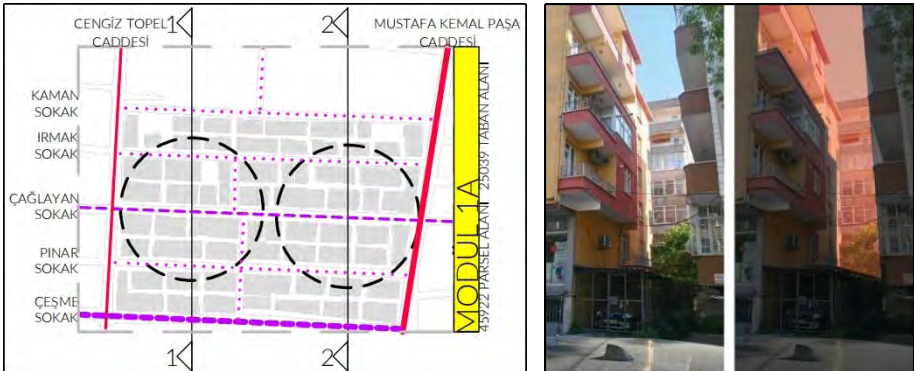
Şekil 8. Çalışma örnekleme (a). çevre ilişkisi (b). odak ve ulaşım aksları ilişkisi



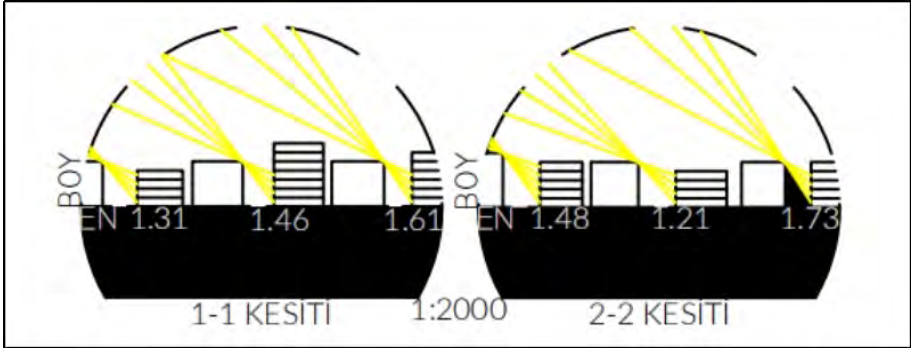
Şekil 9. Çalışma alanında yapı yoğunluğu (a).şekil-zemin ilişkisi (b). kat yükseklikleri.

Birinci kesitte yapı adası proporsiyonu, Pınar sokak üzerinde 1.31, Çağlayan sokak üzerinde 1.46, Irmak sokak üzerinde 1.61 olarak görünmektedir. İkinci kesitte yapı adası proporsiyonu, Pınar sokak üzerinde 1.48, Çağlayan sokak üzerinde 1.21, Irmak sokak üzerinde 1.73 olarak görünmektedir. Buna göre, Bahçelievler genelinde görülen yapı adası proporsiyonu, Şirinevler mahallesinde azalmaktadır. Buna karşın Şirinevler mahallesinde saptanan yapı adası proporsiyonu, Bahçelievler genelinde olduğu gibi, özellikle ısıtma döneminde, güneş erişimi sağlama potansiyeli taşımamaktadır.

Değerlendirmenin ikinci aşamasında elde edilen bulgular, yapı adasında güneş erişimi yoksunluğunun ortadan kaldırılması yapı adasının bütüncül şekilde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Tekil değerlendirmede, kat sayılarının yapı adasında oluşturduğu çeşitlilik nedeniyle yapı adası proporsiyonunda küçük farklılıklar görülmektedir. Bu nedenle, bazı yapıların münferit olarak genel



Şekil 10. Çalışma örnekleme (a). ulaşım aksları ve kullanıcı hareketliliği ilişkisi (b). güneş erişimi.



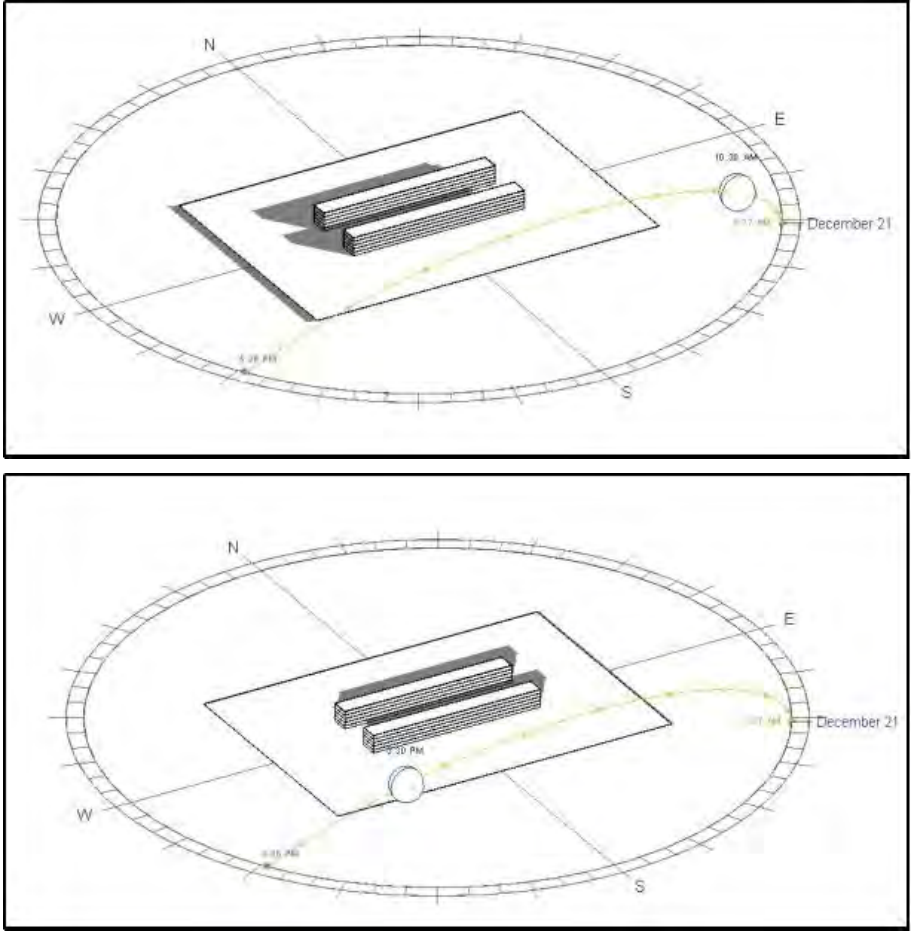
Şekil 11. Birinci ve ikinci kesitlerde yapı adası proporsiyonu.

kompozisyona aykırı biçimde, güneş erişiminde avantaj sağlamaktadır. Ancak yapı adası proporsiyonuna bağlı olarak oluşan profil açıları, avantajlı görünen yapıların da yeterli seviyede güneş erişimi sağlamadığını göstermektedir. Yapı adasının genel kompozisyonu içerisinde özellikle zemin kota yakın yüzeylerde yıl boyunca güneş erişimi sağlanan gün sayısı dramatik biçimde azalmaktadır. Yapı adasını oluşturan çekirdek modül olan konut birimlerinin tamamına güneş erişimi sağlanması için yapı cephesine tüm kotlarda güneş erişimi sağlanmalıdır. Bu bağlamda, projeksiyon öncesinde geliştirilen hipoteze göre güneş erişiminin yapı adası içerisinde homojen dağılımını ve tüm konut birimlerinin adil biçimde güneşe erişimini sağlamak adına **doğrultu**, **yönlenme** ve **proporsiyon** bakımından bütüncül bir yapı adası kompozisyonu önerilmelidir.

Projeksiyon

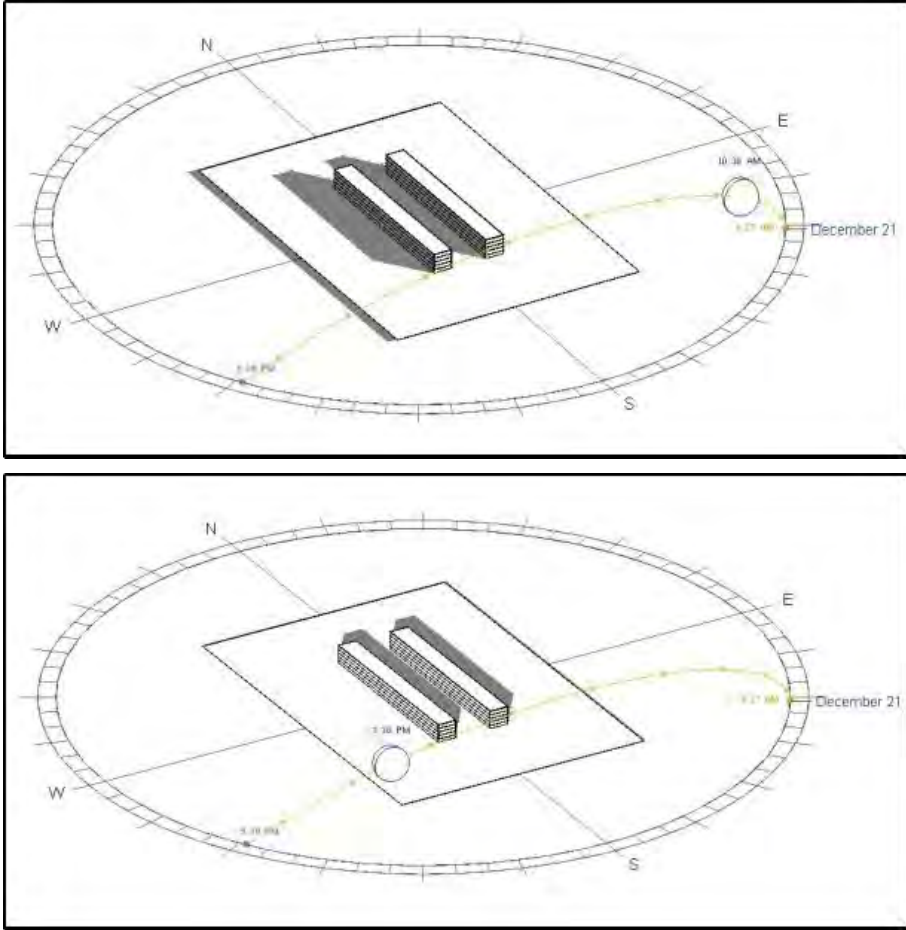
Bu aşamada kamu sağlığı ve enerji verimliliği açısından güneş erişimine en çok ihtiyaç duyulan ısıtma döneminde günde en az 2 saat güneş erişimini sağlayan yapı adası projeksiyonları geliştirilmiştir. Her iki projeksiyon için değerlendirme sabitleri, (a) spesifik gün, (b) yapı adası proporsiyonu ve (c) yapı yoğunluğu (K.A.K.S.) iken değerlendirmenin değişkeni ise (d) yapı adasının yönlenmesidir. (a) Güneşin yükseliş açısı bakımından en dezavantajlı gün olan kış gün dönümü (21 Aralık) projeksiyon günüdür. (b) Yapı adası proporsiyonu 0.5 olarak tanımlanmaktadır. Bu proporsiyona göre profil açısı, 21 Aralık gününde, 27° altında olan azami yükseliş açısıyla eşit seviyededir. (c) Yapı yoğunluğu 5 kat yüksekliğinde ve iki yönde cephe alan, lineer bloklar üzerinden oluşturulmaktadır. (d) Birinci projeksiyonda kuzey ve güney yönünde cephe alan yapı adası, ikinci projeksiyonda doğu ve batı yönünde cephe almaktadır.

Birinci projeksiyonda yükseliş açısı saat 12:30 da en yüksek seviyeye erişmektedir. Bu noktada, profil açısı ve yükseliş açısının eşitlenmesi nedeniyle, yapının güney yönünde zemin kota değen yüzeyine anlık bir güneş erişimi sağlanmaktadır. Bu noktadan öncesi ve sonrasında, yükseliş açısının azalması nedeniyle, komşu yapının gölge boyu her dakika uzamakta ve güneş erişimini engellemektedir.



Şekil 12. Birinci projeksiyona göre günün kritik saatlerinde yapı yüzeylerine güneş erişimi.

Yükseliş açısının tepe noktasında bulunduğu andan iki saat öncesi ve sonrasını gösteren diyagramlara göre yapının alt kotlarına güneş erişimi sağlanamamakta, birinci ve ikinci kat seviyesine diğer yapının gölgesi düşmektedir (Şekil 12). Karakteristik günde, dört saat toleransla oluşturulan senaryoya göre yapının birinci katı en çok iki, ikinci kat ise en çok dört saat güneş erişimi sağlanmaktadır. Ancak, yapının kuzey cephesinde güneş erişimi potansiyeli bulunmamaktadır. Buna göre, yapı adasının kuzey ve güney yönünde cephe alması, yapının **asgari** ölçüde güneş ışınlarına erişimini sağlamaktadır. Ancak iç mekan organizasyonuna göre, lineer kütlelerin yalnızca kuzey ve yalnızca güney yönünde cephe alan konut birimlerine ayrılması durumunda kuzey yönünde cephe alan konut birimlerine yıl boyunca güneş erişimi sağlanmaktadır.



Şekil 13. İkinci projeksiyona göre günün kritik saatlerinde yapı yüzeylerine güneş erişimi.

İkinci projeksiyonda yükseliş açısı saat 12:30 da en yüksek seviyeye erişmektedir. Ancak doğu-batı yönünde cephe alan yerleşim nedeniyle profil açısı diyagonal biçimde oluşmaktadır. Komşu yapının dik uzaklığı sabit olmasına rağmen, güneş erişimi diyagonal uzaklığa bağlı olarak sağlanmaktadır.

Yükseliş açısının tepe noktasında bulunduğu andan iki saat öncesi ve sonrasını gösteren diyagramlara göre yapının tüm yüzeylerine güneş erişimi sağlanmaktadır (Şekil 13). Karakteristik günde, dört saat toleransla oluşturulan senaryoya göre yapının tüm cephelerine en az dört saat güneş erişimi sağlanmaktadır. Buna göre, yapı adasının doğu ve batı yönünde cephe alması, yapının **azami** ölçüde güneş ışınlarına erişimini sağlamaktadır. Ancak iç mekan organizasyonuna göre, lineer

kütlenin yalnızca doğu ve yalnızca batı yönünde cephe alan konut birimlerine ayrılması durumunda güneş erişimi süresi yarı yarıya azalacaktır.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonuçlarına göre yapı adasında güneş erişimi sorunu, öncelikle, komşu yapı adaları arasındaki uzaklığın, yapı adasının yüksekliğine oranını tanımlayan yapı adası proporsiyonuna bağlı olarak oluşmaktadır. Çalışma örneklemini oluşturan Şirinevler mahallesinde, yapı adası proporsiyonu nedeniyle cephe yüzeylerine verimli biçimde güneş erişimi sağlanamamaktadır. Bu proporsiyon için, 0.50 üzerindeki değerler, güneş erişimine en çok ihtiyaç duyulan kış gün dönümünde, güneş erişimi açısından etkinlik göstermemektedir. Yapı adası için 0.50 proporsiyonu, güneş ışınlarının yeryüzüne düştüğü açılar azalması nedeniyle, güneş erişimi açısından yılın en dezavantajlı bölümü olan ısıtma döneminde, yapı yüzeylerine asgari seviyede güneş erişimi sağlamaktadır.

Yapı adasında güneş erişimi sorununda diğer önemli etken, yapı adalarının yönlenmesinden kaynaklanmaktadır. Yalnızca güney ve kuzey yönünde cephe alan ve birbirini paralel olarak tekrarlayan lineer yapı adaları için güneş erişimi, her iki cephe için eşit dağılmamaktadır. Böylece, yapı çevrenin yarısını oluşturan, kuzey yönünde cephe alan konut birimlerine güneş erişim sağlanmamaktadır. Yönlenmeden kaynaklanan engellere karşı güneş erişimini sağlamak için (i) yapı adalarının yönlenmesine veya (ii) iç mekan organizasyonuna müdahale edilmelidir. Birinci müdahale yapı adalarının doğrultusunun değiştirilerek konut birimlerinin doğu ve batı yönünde cephe almasını kapsarken, güneş erişimi potansiyelinin yapı çevrede eşit biçimde dağılmasını hedeflemektedir. İkinci müdahale ise yönlenme sabit olmak üzere, bina içi mekan organizasyonunda her bir konut biriminin hem güney hem kuzey yönünde cephe alacağı bir iç mekan organizasyonu önermektedir.

Isıtma ve iklimlendirme enerjisinin korunumu açısından yapı adası morfolojisinin değerlendirilmesinde, güneş ışınımıyla birlikte rüzgar etkisinde, doğal havalandırma da önemli bir etkidir. Enerji korunumu açısından yapı çevreyi oluşturan unsurların birbirlerinin güneş ışınlarına ve doğal havalandırma sağlayan rüzgarlara erişimini sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Buna göre Şirinevler çevresinde yapı adalarının yönlenmesi üzerinden geliştirilecek olan müdahale projeksiyonu, kuzey-kuzeydoğu yönünden eserek nem dağıtıcı karakter gösteren hakim rüzgarların yapı çevreye homojen biçimde erişmesine katkıda bulunacaktır.

Not

1. Bu bildiri Prof. Dr. Nevzat Oğuz Özer, Doç. Dr. Ufuk Doğrusöz, Dr. Öğr. Üyesi Erdem Ceylan yürütücülüğünde Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı Bina Bilgisi Yüksek Lisans Programında verilen BNB501 kodlu Proje I adlı ders kapsamında gerçekleştirilen ‘‘Kentsel Düzen İçerisinde Şirinevler ve Bir Kamu Sağlığı Bileşeni Olarak Doğrultulu Günışığı ile İlişkisi’’ adlı çalışmadan üretilmiştir.

Kaynaklar

Berköz, E. Küçükdoğu, M. Yılmaz, Z. Kocaaslan, G. Ak, F. vd. (1995). Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı. TÜBİTAK İNTAG 201 Araştırma Raporu. İstanbul.

Brookes, A. (1990), The Building Envelope. Oxford, UK: Butterwith Architecture.

Butti, K. & Perlin J. (1980). A Golden Thread: 2500 Years of Solar Architecture. Palo Alto, CA: Cheshire Books.

Carter, C. & de Villiers, J. (1987). Passive Solar Building Design. Pergamon Press.

Denzer, A. (2013). The Solar House: Pioneering Sustainable Design. USA; Rizzoli.

Gene, R. (1988). Site Planning, Environment, Process and Development. Prentice Hall, NJ: Brooks

Kreider, J. & Kreith, F. (1977). Solar Heating and Cooling. New York, NY: McGraw-Hill.

Mazria, Edward (1979). The Passive Solar Energy Book. Emmaus, PA: Rodale Press.

Moore, F. (1993) Environmental Control Systems. New York, NY: Mc Graw-Hill.

Perlin, J. (2013). Let it shine, The 6,000 Year Story of Solar Energy. Novato, CA: New World Library.

Roaf, S. (2004). Ecohouse 2: A Design Guide. Oxford, UK: Elsevier Architectural Press.

Steele, S. (2005). Ecological Architecture: A Critical History. Thames & Hudson.