

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI ANA BİLİM DALI

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN DOĞAL VE YAPAY AYDINLATMANIN
KONUTLARDA İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

Pelin BARIŞ

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Elif GÜNEŞ

ANKARA-2014

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK VE ÇEVRE TASARIMI ANA BİLİM DALI

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN DOĞAL VE YAPAY AYDINLATMANIN
KONUTLARDA İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

Pelin BARIŞ

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Elif GÜNEŞ

ANKARA-2014

ATILIM ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Felin Barış tarafından hazırlanan "Sürdürülebilirlik Açısından Doğal ve Yapay Aydınlatmanın Konutlarda İncelenmesi" başlıklı bu çalışma, 8 Ağustos 2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda iybirliği çokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Yrd. Doç. Dr. Feray ÜNLÜ (Başkan)



Yrd. Doç. Dr. Elif GÜNEŞ



Yrd. Doç. Dr. İpek MEMİKOĞLU

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında ve sonlanmasında bana her türlü desteği sağlayan danışmanım Yrd. Doç. Dr. Elif GÜNEŞ'e ve değerli jüri üyelerim ve sevgili hocalarım Yrd. Doç. Dr. Feray ÜNLÜ ile Yrd. Doç. Dr. İpek MEMİKOĞLU'na; hayatımın her anında yanımda olduklarını bildiğim, bunu hissettiren ve beni mutlu eden ailem BARIŞ ve DEMİRANT ailelerine; ömrümün sonuna kadar desteğini hep yanımda hissedeceğim nişanlım Murat DEMİRANT'a; başarımda da başarısızlığımda da destekleriyle beni yalnız bırakmayan dostlarıma; eğitim hayatımda bu günlere gelebilmeme katkısı olan Atılım Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık fakültesinde bulunan tüm öğretim üyelerine ve bu araştırmayı yaparken bana yardımcı olan herkese çok teşekkür ederim.

Pelin BARIŞ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLolar.....	v
ŞEKİLLER.....	vi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE AMACI	2
1.2. TEZİN YAPISI.....	2
1.3. TEZİN YÖNTEMİ	4

İKİNCİ BÖLÜM

AYDINLATMA KAYNAKLARI

2.1. DOĞAL AYDINLATMA KAYNAKLARI	7
2.1.1. Gün ışığı	12
2.1.1.1. Gün ışığını yönlendiren sistemler.....	14
2.1.1.2. Gün ışığını taşıyan sistemler.....	23
2.1.2. Güneş ışığı	29
2.1.3. Yansıyan ışık	29
2.2. YAPAY AYDINLATMA KAYNAKLARI	32
2.2.1. Akkor.....	36

2.2.2. Floresan	37
2.2.3. LED	38
2.2.4. Yüksek yoğunluklu deşarjlı kaynaklar	40
2.2.5. Fiber optik	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KONUT AYDINLATMASI

3.1. HOL VE KORİDOR AYDINLATMASI.....	44
3.2. SALON AYDINLATMASI	47
3.3. YATAK ODASI AYDINLATMASI.....	51
3.4. MUTFAK AYDINLATMASI.....	54
3.5. BANYO AYDINLATMASI.....	57

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

4.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE ÖNEMİ.....	60
4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ.....	62
4.3. DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ	63
4.3.1. BREEAM.....	65
4.3.2. LEED.....	76
4.3.3. Yeşil konut sertifikası	85
4.3.4. DGNB.....	91

BEŞİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE BULUNAN BREEAM VE LEED SERTİFİKALI KONUT

ÖRNEKLERİNİN İNCELENMESİ

5.1.	BREEAM SERTİFİKALI KONUT ÖRNEKLERİ	96
5.1.1.	35. Sokak	96
5.1.1.1.	Proje hakkında temel bilgi	98
5.1.1.2.	Projede aydınlatma ve sürdürülebilirlik	106
5.1.2.	Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans.....	110
5.1.2.1.	Proje hakkında temel bilgi	113
5.1.2.2.	Projede aydınlatma ve sürdürülebilirlik	115
5.2.	LEED SERTİFİKALI KONUT ÖRNEĞİ	118
5.2.1.	Tekfen Bomonti Apartmanları	118
5.2.1.1.	Proje hakkında temel bilgi	122
5.2.1.2.	Projede aydınlatma ve sürdürülebilirlik	130

ALTINCI BÖLÜM

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

6.1.	DEĞERLENDİRME	134
6.2.	SONUÇ.....	143
	KAYNAKÇA.....	150
	ÖZET.....	160
	ABSTRACT.....	161

TABLolar DİZİNİ

TABLO

Tablo 1. Dış yüzeylerin parlaklıkları.....	31
Tablo 2. Konutlarda mekanlara göre olması gereken ışık seviyeleri.....	59
Tablo 3. BREEAM ve LEED sertifika sistemlerinin özellikleri	84
Tablo 4. İncelenen konutlarda BREEAM ve LEED aydınlatma koşulları ...	141
Tablo 5. Doğal ve yapay aydınlatma kaynakları	148

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Şekil 1.	Antares çatı ışıklığı	9
Şekil 2.	Antares çatı ışıklığı	9
Şekil 3.	Atılım Üniversitesi çatı ışıklığı	10
Şekil 4.	Atrium kesit örneği	10
Şekil 5.	Atılım Üniversitesi atrium	11
Şekil 6.	Pencere, çatı ışıklığı, atrium	12
Şekil 7.	Işık rafı	14
Şekil 8.	Işık rafı örneği	15
Şekil 9.	Panjur ve perde sistemi	16
Şekil 10.	Panjur örneği	16
Şekil 11.	Prizmatik panel	17
Şekil 12.	Prizmatik panel	17
Şekil 13.	Lazer kesim panel	18
Şekil 14.	Lazer kesim panel örneği	18
Şekil 15.	Güneş yönlendirici cam	19
Şekil 16.	Holografik optik elemanlar	20
Şekil 17.	Anidolik tavan	21
Şekil 18.	Anidolik tavan örneği	21
Şekil 19.	Anidolik petek sistemleri	22
Şekil 20.	Işık kılavuzu	23
Şekil 21.	Işık kılavuzu örneği, gündüz	24
Şekil 22.	Işık kılavuzu örneği, gece	24

Şekil 23. Işık tüpü/ borusu	25
Şekil 24. Işık tüpü/ borusu	25
Şekil 25. Işık tüpü/ borusu örneği	26
Şekil 26. Işık tüpü/ borusu örneği	26
Şekil 27. Işık tüpü/ borusu çeşitleri	27
Şekil 28. Fiber optik sistemler	28
Şekil 29. Soğuk ayna.....	29
Şekil 30. Dolaylı aydınlatma örneği	33
Şekil 31. Dolaysız aydınlatma örneği.....	34
Şekil 32. Yarı dolaylı aydınlatma örneği	34
Şekil 33. Yarı dolaysız aydınlatma örneği.....	35
Şekil 34. Akkor.....	36
Şekil 35. Floresan.....	38
Şekil 36. LED.....	39
Şekil 37. Yüksek yoğunluklu deşarjlı kaynaklar	40
Şekil 38. Fiber optik	41
Şekil 39. Hol aydınlatma örneği	45
Şekil 40. Koridor aydınlatma örneği.....	46
Şekil 41. Salon aydınlatma örneği	48
Şekil 42. Salon aydınlatma örneği	49
Şekil 43. Salon aydınlatma örneği	50
Şekil 44. Yatak odası aydınlatma örneği	51
Şekil 45. Yatak odası aydınlatma örneği	52
Şekil 46. Yatak odası aydınlatma örneği	53

Şekil 47. Yatak odası aydınlatma örneği	54
Şekil 48. Mutfak aydınlatma örneği.....	55
Şekil 49. Mutfak aydınlatma örneği.....	56
Şekil 50. Mutfak aydınlatma örneği.....	56
Şekil 51. Banyo aydınlatma örneği	57
Şekil 52. Banyo çatı ışıklığı örneği.....	58
Şekil 53. 35. Sokak harita	97
Şekil 54. 35. Sokak genel görünüm	97
Şekil 55. 35. Sokak maketi	98
Şekil 56. 35. Sokak maketi kesiti	99
Şekil 57. 35. Sokak vaziyet planı	99
Şekil 58. 35. Sokak bahçeli evler.....	100
Şekil 59. 35. Sokak yeşil alan	101
Şekil 60. 35. Sokak araba yolu	101
Şekil 61. 35. Sokak yaya yolu.....	102
Şekil 62. 35. Sokak 3+1 sıra ev planı	103
Şekil 63. 35. Sokak 4+1 "L" ev planı.....	104
Şekil 64. 35. Sokak 2+1 dubleks bahçeli bodrum ev planı.....	105
Şekil 65. 35. Sokak 1+1 bahçeli ev planı	105
Şekil 66. 35. Sokak 2+1 daire planı	106
Şekil 67. 35. Sokak pencereleri	107
Şekil 68. 35. Sokak Isıcam Konfor Cam	109
Şekil 69. 35. Sokak pencere panjurları	110
Şekil 70. Akasya Acıbadem Göl, Koru ve Kent etapları.....	111

Şekil 71.	Akasya Acıbadem Göl, Koru ve Kent etapları kuşbakışı.....	111
Şekil 72.	Akasya Acıbadem harita.....	112
Şekil 73.	Akasya Acıbadem doğu ve kuzey cephe görünüşleri	113
Şekil 74.	Akasya Acıbadem kule blok planları	114
Şekil 75.	Akasya Acıbadem yatay blok planları	114
Şekil 76.	Akasya Acıbadem yatay blok koridor aydınlatma elemanı.....	115
Şekil 77.	Akasya Acıbadem pencere	116
Şekil 78.	Akasya Acıbadem çatı ışıklığı.....	117
Şekil 79.	Akasya Acıbadem çatı ışıklığı.....	118
Şekil 80.	Tekfen Bomonti Apartmanları harita	119
Şekil 81.	Tekfen Bomonti Apartmanları vaziyet planı	119
Şekil 82.	Tekfen Bomonti Apartmanları dış görünüm	120
Şekil 83.	Tekfen Bomonti Apartmanları avlu.....	121
Şekil 84.	Tekfen Bomonti Apartmanları konsept.....	123
Şekil 85.	Tekfen Bomonti Apartmanları zemin kat planı	123
Şekil 86.	Tekfen Bomonti Apartmanları 1. kat planı.....	124
Şekil 87.	Tekfen Bomonti Apartmanları 2. kat planı.....	124
Şekil 88.	Tekfen Bomonti Apartmanları 3. kat planı.....	125
Şekil 89.	Tekfen Bomonti Apartmanları 4. kat planı.....	125
Şekil 90.	Tekfen Bomonti Apartmanları 5. kat planı.....	126
Şekil 91.	Tekfen Bomonti Apartmanları 1+1 daire planı	127
Şekil 92.	Tekfen Bomonti Apartmanları 1+1 daire planı	127
Şekil 93.	Tekfen Bomonti Apartmanları 2+1 daire planı	128
Şekil 94.	Tekfen Bomonti Apartmanları 2+1 daire planı	128

Şekil 95. Tekfen Bomonti Apartmanları 3+1 daire planı	129
Şekil 96. Tekfen Bomonti Apartmanları 3+1 daire planı	129
Şekil 97. Tekfen Bomonti Apartmanları pencereler	131
Şekil 98. Tekfen Bomonti Apartmanları pencereler	132
Şekil 99. 448 Green Home dış görünüş.....	136
Şekil 100. 448 Green Home iç görünüş.....	136
Şekil 101. Residence La Brocéliande dış görünüş	137
Şekil 102. Residence La Brocéliande iç görünüş.....	137

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Eski çağlardan beri insanların çevrelerini aydınlatmak için kullandıkları bir aydınlatma çeşidi olan doğal aydınlatma, bilinçli veya bilinçsiz olarak mağara gibi yaşam alanlarında kullanılmıştır. Zaman geçtikçe bu basit aydınlatma yöntemi, teknolojinin de etkisi ile gelişerek doğal aydınlatma sistemlerini geliştirmiş ve yeni aydınlanma yöntemlerini ortaya çıkarmıştır. Bunlardan biri de yapay aydınlatma kaynakları olmuştur. Günümüzde konut, iş yeri, alışveriş merkezi gibi mekânlarda yaygın olarak akkor, floresan ve LED (Light Emitting Diode) gibi yapay aydınlatma kaynakları kullanılmaktadır. Yapay aydınlatma kaynaklarının sıklıkla ve gündüz saatlerinde bile gereksiz yere kullanılması enerji kullanımını maksimum derecede etkilemektedir. Son zamanlarda, enerji tasarrufu ve sürdürülebilirlik adına toplumda bilinçli tüketim ve tasarruf, uzun ömürlü kullanım gibi kavramlar yaygınlaşmaya başlamıştır. Fakat bu konuda en önemli adımı atması gerekenler kuşkusuz mimar, iç mimar ve mühendislerdir. Sürdürülebilirlik esaslarına uygun binalar ve düzenlemeler yapıldığı takdirde, kullanıcıların da enerji tüketimine olumlu yönde katkısı bulunacaktır.

1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE AMACI

Araştırmanın amacı, okuyucular ile mimar, iç mimar, mühendislerin son yılların önemli konularından biri olan sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirliğin konutlarda nasıl kullanılabileceği hakkında daha fazla bilgi edinmeleri ve bilinlenmeleridir. Bunu yaparken özellikle aydınlatma konusunun seçilmesinin nedeni ise; aydınlatmanın özellikle de yapay aydınlatmanın fazla kullanımından dolayı hem fazla enerji hem de fazla para harcanmasına neden olmasıdır. Bu nedenle bir binada aydınlatma yapılacağı zaman az para ve enerji harcaması ile doğru ve uygun Şekilde istenen aydınlığın sağlanabilmesi için doğal ve yapay aydınlatma kaynaklarının analiz edilmesi gerekmektedir. Yapılan incelemeler sonucunda araştırmaların ofis ve alışveriş merkezlerinde yapıldığı saptanmıŐtır. Bu nedenle, insanların günlük hayatlarını sevdikleri ve aileleriyle birlikte geçirdiği konutlar ile ilgili yapılan çalışmalar bulunmadığı gözlenip, konut ve aydınlatma konusunun incelenmesine karar verilmiştir.

1.2. TEZİN YAPISI

Bu tez çalışmasında giriş bölümünde araştırmanın konu ve amacı aktarılmıŐ ve tezin yapısına kısaca değinilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde, doğal ve yapay aydınlatma kaynaklarının neler olduğu ve doğal aydınlatma sistemleri olarak gün ışığı, güneş ışığı ve yansıyan ışık ile yapay aydınlatma sistemleri olarak akkor, floresan, LED, yüksek yoğunluklu deşarjlı kaynak ve fiber optik elemanlar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, konutlarda bulunan ve uygulanan aydınlatma yöntemlerinden bahsedilerek sırasıyla hol ve koridor, salon, yatak odası, mutfak ve banyo aydınlatmaları okuyucuya aktarılmıştır.

Dördüncü bölümde, araştırmanın enerji tasarrufuyla olan ilgisini anlamak amacıyla öncelikle sürdürülebilirlik kavramı ve önemi anlatılarak gerekli ön bilgi sağlanmıştır. Sürdürülebilir mimarinin ne olduğu ve binaların sürdürülebilir binalar olmaları için gerekli kriterlerin neler olduğu, Türkiye’de en yaygın olarak kullanılan yeşil bina değerlendirme sistemlerinden Bina Araştırma Kurumu Çevre Değerlendirme Metodu (BREEAM) ile Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) ve Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından Türkiye için oluşturulan Yeşil Konut Sertifikası araştırılmış ve aktarılmıştır.

Beşinci bölümde, sürdürülebilirlik ve aydınlatma ile ilgili önceden yapılan çalışmalar okuyucuya aktarılarak konuya uygun olarak Türkiye’den seçilen yeşil bina sertifikalı veya almaya hak kazanmış konut projeleri temel

bilgileri ve bu projelerin aydınlatma ve sürdürülebilirlik açısından bilgileri, yerinde yapılan analizler ile okuyucuya aktarılmıştır.

Son bölümde ise, yapılan bütün bu incelemelerin neler olduğu ve çalışma bulgularına yer verilerek değerlendirilme yapılmış ve çalışma sonuçlandırılmıştır.

1.3. TEZİN YÖNTEMİ

Bu araştırma, konutlarda aydınlatmanın sürdürülebilirlik açısından önemini vurgulamayı ve bu konuya katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda, doğal ve yapay aydınlatma kaynakları, konut aydınlatması, sürdürülebilirlik ve değerlendirme sistemleri konularında kapsamlı literatür taraması yapılmış ve aktarılmıştır. Konu ile ilgili bilgiler edinildikten sonra Türkiye’de bulunan ve sürdürülebilir binaları değerlendirme sertifika sistemlerinden BREEAM ve LEED sertifikalarını almaya hak kazanmış binalar araştırılmış ve gerekli izinler alınarak, aydınlatma ve sürdürülebilirlik çerçevesinde yerinde incelenerek, analizler aktarılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

AYDINLATMA KAYNAKLARI

Aydınlatma, dünyanın neresine gidilirse gidilsin yaşamın her anında kişilerin kullandığı, kullanmak zorunda olduğu bir araçtır. Kişiler bir eylemi gerçekleştirmek için çoğunlukla aydınlatmaya gereksinim duymaktadır; kitap okumak, yazı yazmak, yemek yapmak, araba kullanmak gibi günün her anında aydınlık bir ortama ihtiyaç duyulmaktadır. Böylelikle çoğu kimse farkında olmasa da aydınlatma, kişilerin hayatını etkileyen su ve yemek gibi temel ihtiyaçlardan biri olmuştur. Fakat asla unutulmaması gereken şey; aydınlatmanın amacının sadece belli bir aydınlık seviyesine ulaşmak değil, kişilere iyi görme imkânını sağlamak olduğudur (Öztürk, 2006).

Bir bina tasarımı yapılırken statüğü, konumu, ulaşımı, depreme dayanıklılığı gibi dikkat edilmesi gereken pek çok unsur bulunmakta, bir binayı bina yapacak bütün etkenler düşünülmektedir. Bu etkenlere binanın aydınlatması da dâhil olmaktadır. Çoğunlukla binaların yönüne dikkat edilmeyerek görmezden gelinip, bina pencere düzeni ve dış cephelerinin nerede ve nasıl olacağı gün ışığı dağılımı düşünülmeden tasarlanmaktadır. Böylelikle perde ve panjur gibi elemanlar gün ışığının içeri alınmasını engellemekte ve havanın aydınlık olmasının önemi olmaksızın, bina içinde aydınlık sağlamak amacıyla elektrikler açılmaktadır. Bu da doğal ışığın

kullanılabilirliğini hem ekonomik olarak hem de memnuniyet açısından devre dışı bırakmaktadır (Egan ve Olgay, 2002). Elektrik ışığı kullanımının azalmasını sağlayan doğal aydınlatma, binalarda kullanıldığında ortam aydınlatmasını sağlamaktadır. Bu da enerji tüketimini ve kirlilik üretimini azaltmaktadır. Bu yararlar bile tek başına binalarda doğal aydınlatmanın kullanılmasına yeterli gerekçe olmaktadır (Egan ve Olgay, 2002). Aydınlatmanın düşünülerek yapıldığı söylenen binaların çoğunda görülen aslında sadece belli bir aydınlık seviyesinin elde edilmesidir. Aydınlık düzeyinin belirlenmesinde mekânın kullanım amacı, kullanacak kişilerin yaşları, ortamda kullanılacak malzemelerin ve nesnelerin niteliklerinin neler olduğu, binanın ve odaların konumu, nesne ile çevre veya fon arasındaki ışık karşıtlığı, görsel algılama süresi gibi koşulların göz önünde bulundurulması ve bütün bunlara göre aydınlık düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir (Öztürk, 2006). “Mekânları ve içinde bulunan nesnelere gerçek büyüklükleri ve doğal renkleri ile fark edebilmemiz için, doğal ve yapay aydınlatma araçları ile nesnelerin üzerine ışık göndererek görmemizi sağlayan sistemlere aydınlatma denir” Öztürk (Sirel, 1991’de belirtildiği üzere).

Aydınlatma tanımından da anlaşılacağı üzere, aydınlatma kaynakları doğal ve yapay olarak ikiye ayrılmaktadır. Mevsimlerin değişmesi, bulunulan konum ve gün içindeki zamanın değişmesine bağlı olarak hem doğal hem de yapay ışık kaynakları birlikte kullanılmaktadır. Her iki aydınlatma kaynağının da doğru şekilde kullanılması için öncelikle binanın mimari ve çevresel özelliklerinin incelenerek öğrenilmesi daha sonra uygulanacak aydınlatmanın

bekleneni karşılayıp karşılayamayacağına mümkünse bilgisayar ortamında çeşitli programlar aracılığı ile mümkün değil ise deney odalarında denenerek bakılmalıdır. Gerekli incelemeler tamamlandıktan sonra mekânda bazı yerlerde sadece doğal ya da yapay aydınlatma kullanılması gerekirken, bazı mekânlarda ise her ikisinin de birlikte kullanılmasının gerektiği görülebilecektir. Bunun nedeni, bazı mekânların doğal aydınlatmayı içeriye alabilecek uygun açıklıklarının olmayışı veya binanın konumundan dolayı ışığı aydınlık yapacak kadar yeterli alamamasıdır.

2.1. DOĞAL AYDINLATMA KAYNAKLARI

İnsanlığın varoluşundan bu yana doğal aydınlatma bilinçli ve bilinçsiz olarak kullanılmaktadır. İlk insanlar mağaralarda yaşarken gün ışığından yararlanarak mağaranın aydınlatılmasını sağlamışlardır. Zaman ilerledikçe insanlar iyice bilinçlenmiş ve teknoloji gelişmiştir. Böylece binalar doğal ışık alımı düşünülerek tasarlanmaya başlamıştır. Türkiye'nin coğrafi konumu nedeniyle Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DMİ) 1966-1982 yılları arasında ölçmüş olduğu güneşlenme süresi çalışması vasıtasıyla Elektrik İşleri Etüd İdaresi'nin (EİE) hazırladığı çalışmada görülmektedir ki, Türkiye'nin yıllık güneşlenme süresi 2640 saattir (11 Ağustos 2014 tarihinde http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_calismalari.aspx adresinden alınmıştır). Bu süre günlük olarak düşünüldüğünde, Türkiye'nin günde 7,2 saat güneş aldığı ortaya çıkmakta olup, Türkiye'nin bir yıl içinde toplamda

110 gün gibi bir süre boyunca güneş aldığını göstermektedir (Okutan, 2006). Alınan bu doğal gün ışığının bina içerisine girmesi de pencereler, çatı ışıklıkları ve atriumlar gibi açıklıklar sayesinde sağlanmaktadır (Öztürk, 2006).

Pencereler doğal ışığın bina içine alınmasında önemli rol oynayan elemanlardır (Yener, 2007). Pencerelerin yüksekliği ve genişliği ne kadar fazlaysa mekân içine o kadar fazla aydınlık alınması mümkün olmaktadır. Ayrıca pencerenin sağlayacağı aydınlık için pencerenin konumu ve hava şartları da dikkate alınması gereken unsurlardır. Kuzey ve güney aksında konumlanan binalar ışığı en fazla, sabah ve öğleden sonra saatlerinde alırken, doğu ve batı cephelerinde gün ışığının düşük açıyla gelmesinden dolayı yaz mevsiminde kış mevsimine oranla daha fazla ışık alınması söz konusu olmaktadır (Egan ve Olgyay, 2002). Bu nedenle özellikle güney konumlu cephelerde fazla pencere kullanımından kaçınıp, imkân varsa çatı ışıklıkları tercih edilmektedir. Güney konumlu pencereler sayesinde her mevsim mekâna aydınlık sağlanabileceği fakat özellikle yaz aylarında bulunduğu mekânı fazlasıyla ısıtabileceği de unutulmamalıdır. Ayrıca güney konumlu pencereler ile yapılan aydınlatmanın mekânlarda kamaşmaya da neden olabileceği bilinmektedir. Kuzey konumlu bir pencerenin sağladığı aydınlık, güney konumlu bir pencerenin sağladığı aydınlık kadar olmasa da özellikle kamaşmaya neden olmadığı için çalışma mekânı olarak kullanılabilir (Egan ve Olgyay, 2002). Bu bilgilere göre, konumu ne olursa olsun, tüm pencerelerin direk gelen güneş ışığını içeri almayı

engelleyici perde gibi bir elemana özellikle de güney konumlu pencerelerin kesinlikle ihtiyaı bulunmaktadır (Yener, 2007).

atı ışıklıkları binanın iine doğal ışığın girmesine yardımcı olan binanın çatısında bulunan aıklıklardır (Yener, 2007) (bkz. Şekil 1, 2, 3). Bazı eşitlerinin sadece bir yüzeyi saydamken bazılarının birden fazla yüzeyi saydam olduğu göz önünde bulundurularak konumlandırılmalıdır ki; böylece mekâna istenilen Şekilde doğal ışık ulaşması sağlanabilmektedir (Yener, 2007).



Şekil 1. Ankara Antares AVM atı ışıklığı (Fotoğraf: Pelin Barış, 28 Aralık 2012)

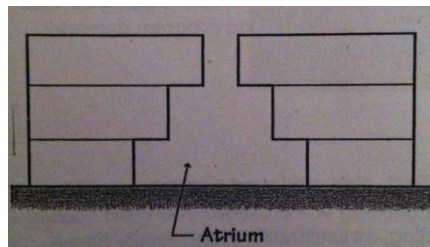


Şekil 2. Ankara Antares AVM, atı ışıklığı (Fotoğraf: Pelin Barış, 28 Aralık 2012)

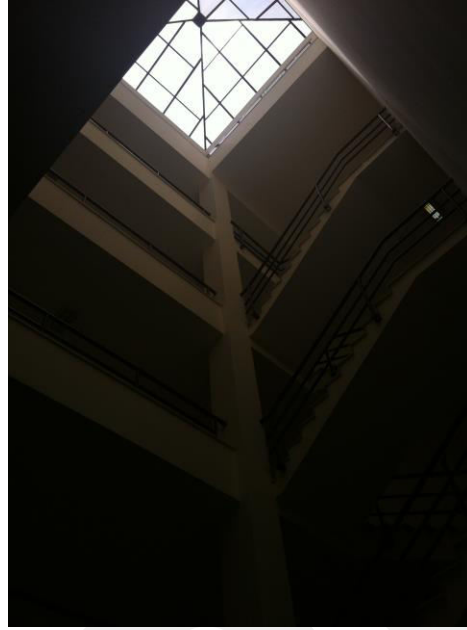


Şekil 3. Ankara, Atılım Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Toplantı Odası, Çatı Işıklığı Örneği (Fotoğraf: Pelin Barış, 20 Mayıs 2014)

Atriumlar da ise, doğal ışık binaya ortadan gelip, onu çevreleyen mekânları ve zeminleri aydınlatmaktadır (Öztürk, 2006) (Şekil 4). Atriumda en üstten aşağıya doğru inildikçe aydınlığın azaldığı görülmekte ve üst katlarda malzemelerin de özelliklerine göre bazı zamanlarda aşırı göz kamaşması oluşmaktadır (bkz. Şekil 5). Bunu engellemek için atrium kullanılarak doğal ışık alınan binalarda zeminde ve duvarlarda kullanılan malzemelerin yansıtma ve yutma özelliklerine dikkat edilerek seçilmesi gerekmektedir (Öztürk, 2006).



Şekil 4. Atrium Kesit Örneği (Egan ve Olgay, 2002: 138)



Şekil 5. Atılım Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Merdivenleri, Atrium Örneği (Fotoğraf: Pelin Barış, 20 Mayıs 2014)

Pencere, çatı ışıklıkları ve atrium kullanımları ile doğal ışık bina içerisine alınırken sağlanan insan ve doğa görüntüsü, ortaya çıkabilecek olan kamaşma potansiyeli, ışık derinlikleri ve kullanımdaki yükseklik sınırları birbirinden farklıdır. Çatı ışıklıkları dışında pencere ve atriumlar ile doğa ve insan görüntüsü elde edilmesi mümkün olurken, pencereler sayesinde oluşabilecek kamaşma oranı yüksek, çatı ışıklıkları ve atriumlar da ise gün ışığı direkt olarak gelmediği için bu oran düşük olmaktadır. Pencereler ile mekân içine alınan ışık, mekânın tavan yüksekliği ile sınırlı kalırken, çatı ışıklıkları ve atriumlarda böyle bir sınırlama bulunmamaktadır. Son olarak pencereler ve atriumlarda yükseklik sınırlaması bulunmazken, çatı ışıklıklarında yükseklik sınırlaması bulunmakta ve genellikle tek katlı binalarda tercih edildiği görülmektedir (bkz. Şekil 6).

	İnsan ve Doğa Görüntüsü	Kamaşma Potansiyeli	Işık Etkisi Derinliği	Yükseklik Sınırlamaları
Yan Aydınlatma	Evet	Yüksek	Tavan yüksekliği ile sınırlı	Hiç
Üst Aydınlatma	Hayır (Sınırlı)	Düşük	Mükemmel (düzgün dağılım)	Evet (sadece tek katlı)
Atria	Evet	Düşük	Mükemmel (Atria'nın açısına bağlı olarak sınırlıdır.)	Hiç

Şekil 6. Pencere, Çatı Işıklığı ve Atrium Öztürk(Egan ve Olgay, 2002'de belirttiği üzere)

Doğal aydınlatma kaynakları gün ışığı, güneş ışığı ve yansıyan ışık olarak üç şekilde açıklanabilmektedir.

2.1.1. Gün Işığı

Gün ışığı, International Energy Agency' nin (IEA) (Uluslararası Enerji Ajansı) belirttiği üzere, temelde güneş ve gök ışığından oluşan bir ışıktır. "Gün ışığı, güneş ışığı ile gök ışığının değişik oranlarda birleşiminden oluşan doğal bir ışıktır. Bu iki ışığın birleşmesindeki değişik oranlar renk ve çokluk açısından birbirini tamamlar" (Şerefhanoglu, 1992: 1). Mevsimler, güneşin

bulunduğu konuma bağlı olarak gün içindeki değişik saatler ve gözlem yapan kişinin bulunduğu coğrafi koşullar gün işığını etkileyen faktörlerdir (Turner, 1998).

Gün işığının bina içerisine alınmasını pencereler, çatı işıklıkları ve atriumlar sağlamaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte bu elemanların yanında gün işığını içeri almaya yarayan bazı gelişmiş gün işığı sistemleri bulunmaktadır (ztrk, 2006). Gün işığını yönlendiren ve gün işığını taşıyan sistemler olarak iki grupta incelenebilmektedir. Gün işığını yönlendiren sistemler;

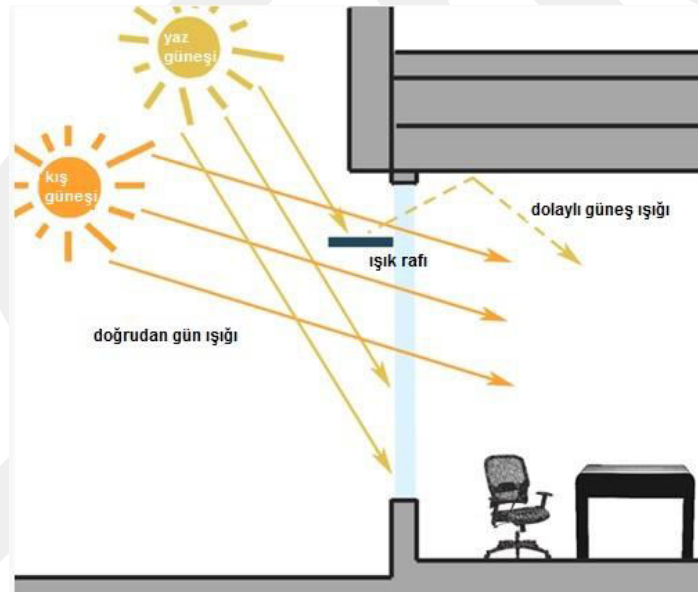
- Işık rafları,
- Panjur ve perde sistemleri,
- Prizmatik paneller,
- Lazer kesim paneller,
- Güneş yönlendirici cam,
- Anidolik sistemler,
- Holografik optik elemanlardır.

Gün işığını taşıyan sistemler ise;

- Işık kılavuzları,
- Işık tüpü/borusu,
- Fiber optik sistemlerdir (Okutan, 2008).

2.1.1.1. Gün ışığını yönlendiren sistemler

Işık rafları: Binanın içine pencereden direk giren güneş ışığının kişilere rahatsızlık vermeden mekâna alınmasına yardımcı olmaktadır. Işık rafları sayesinde pencere ve çevresinin fazla, mekânın iç kısımlarının ise aydınlığı en az seviyede alması engellenmektedir. Raflar sayesinde güneş ışığı tavana yansıtılarak mekânın en iç noktasına kadar ulaşır aydınlık sağlamakta ve pencere yakınlarında oluşan kamaşmayı azaltarak gölgelendirme yapmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Işık Rafı (12 Temmuz 2014 tarihinde

<http://www.superhomes.org.uk/resources/energy-efficient-windows/>

adresinden alınmıştır)

Işık raflarının göz seviyesinin üzerine yerleştirilmesiyle pencere görüş alanı engellenmeden istenilen aydınlık elde edilmektedir (Öztürk, 2006). Bina

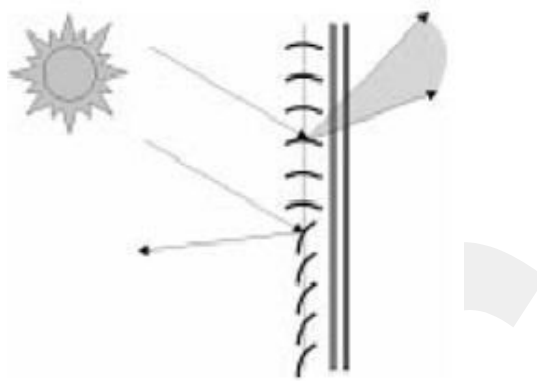
içine veya dışına yerleştirilebilen ışık raflarından tam verim alabilmek için pencere konumuna, aydınlatılacak mekânın hacmine ve binanın bulunduğu enleme uygun olarak yerleştirilmesi gerekmektedir (Yener, 2007) (Şekil 8).



Şekil 8. Işık Rafı Örneği (19 Mayıs 2014 tarihinde <https://www.greenedu.com/blog/2009/10/19/light-shelves-and-leed.html> adresinden alınmıştır)

Fazla ışık alan güney konumlu pencerelerde kullanıldığında hem gelen ışığın mekân içinde verimli bir şekilde kullanılabilmesi hem de kamaşmanın azaltılması sağlanmaktadır (Yener, 2007). Ayrıca en uygun yayılmanın olması için, ışık rafları kamaşmaya neden olmadan mümkün olduğunca göz seviyesinin de üzerinde kalacak şekilde en alçak yere konulmalıdır ki böylelikle tavana daha fazla ışık yansıtılsın (Egan ve Olgay, 2002).

Panjur ve perde sistemleri: Kamaşmayı önlemek ve gün ışığını başka tarafa yönlendirmek için kullanılan geleneksel gün ışığı gölgeleme sistemleri olarak bilinip, pencerenin dışına veya içine ya da camların arasına konumlandırılabilir (Johnsen ve Watkins, 2010) (bkz. Şekil 9).



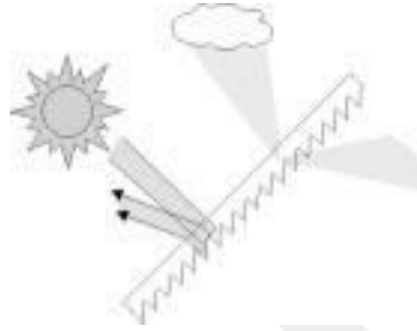
Şekil 9. Panjur ve Perde Sistemi (Johnsen ve Watkins, 2010: 9)

Sabit veya hareketli çeşitleri bulunan panjur ve perdeler, pencere çerçevesinin açısına bağlı olarak kısmen ya da tamamen olmak üzere dış görünümü engellemektedir (Şekil 10). Ayrıca panjur ve perdeler yansıtıcı, mat ya da şeffaf olarak kullanılabilir.



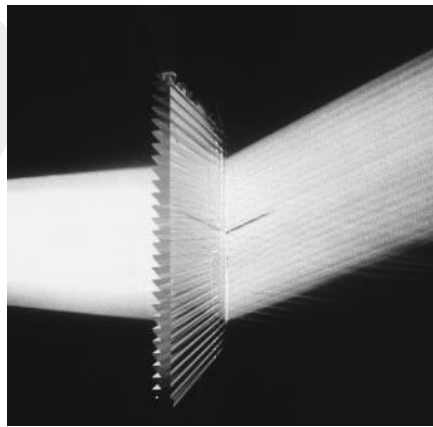
Şekil 10. Panjur Örneği (24 Haziran 2014 tarihinde <http://www.victory.com.au/outdoor/tropical-louvres> adresinden alınmıştır)

Prizmatik paneller: Kamaşmaya neden olan direk güneş ışığının kırılıp gölgelenerek, mekâna alınmasını sağlamaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010) (Şekil 11).



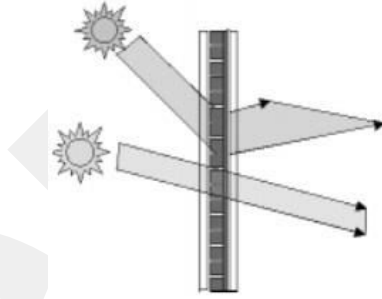
Şekil 11. Prizmatik Panel (Johnsen ve Watkins, 2010: 10)

Akrilikten oluşan prizmatik paneller sabit ve hareketli olarak iki şekilde kullanılmaktadır. Tıpkı ışık rafları gibi prizmatik paneller de binanın içinde ya da dışında kullanılabilir. Işık raflarından tek farkı bu panellerin görüşü engellemesidir. Bu nedenle mekânda panellerin bulunduğu pencerelere ek görüş pencereleri bulunması gerekmektedir (Öztürk, 2006) (Şekil 12).



Şekil 12. Prizmatik Panel (Öztürk, 2006: 33)

Lazer kesim paneller: İnce ve temiz bir akrilik üzerine uygulanan lazer kesimler sonucunda oluşmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010). Uygulanan lazer kesim sonucunda akrilik üzerinde bir sürü küçük dikdörtgen oluşmakta ve her bir dikdörtgen küçük aynalar gibi davranarak gelen gün ışığının yönünü değiştirmektedir (Şekil 13). Biraz bozularak da olsa lazer kesim panellerden dış görünüm mümkün olmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010) (Şekil 14).

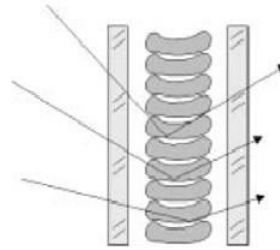


Şekil 13. Lazer Kesim Panel (Johnsen ve Watkins, 2010: 10)



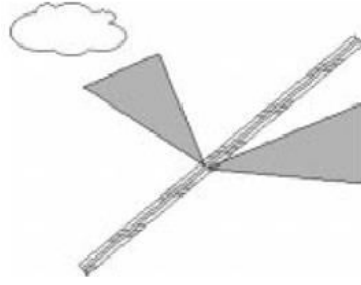
Şekil 14. Lazer Kesim Panel Örneği (24 Haziran 2014 tarihinde <http://www.solartran.com.au/lasercutpanel.htm> adresinden alınmıştır)

Güneş yönlendirici cam: Bu camların en önemli elemanı, iç bükey akriliklerin içinde bulunan çift camlı yalıtılmış elemanlar olmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010). Bu elemanlar çift camlı yalıtılmış elemanların içinde dik olarak konumlandırılıp, gelen gün ışığını tavana yönlendirmektedir. Böylelikle direk gelen gün ışığının yol açtığı kamaşma engellenerek kontrol altına alınmaktadır (bkz. Şekil 15). Yayılan ışığı yönlendirmek için de kullanılan bu sistem en çok direk gelen gün ışığını yönlendirmek için tasarlanıp kullanılmaktadır. Binaların doğu ve batı cephelerinde sadece sabah ve öğleden sonra etkili iken, özellikle de kuzey yarım kürede bulunan bir binanın güney cephesinde en başarılı sonuca ulaşmak mümkün olmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010).



Şekil 15. Güneş Yönlendirici Cam (Johnsen ve Watkins, 2010: 11)

Holografik optik elemanlar: İki çeşidi bulunmaktadır. Tepe ışığı kılavuz camlı holografik elemanların temel elemanı, iki cam arasına lamine edilmiş holografik kırılma ızgaralarına sahip polimerik film olmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010). Holografik elemanların renk dağılmasına neden oldukları için direk gün ışığı almayan cephelerde kullanılması uygun olmaktadır. Bu elemanlar dağınık olarak gelen gök ışığını tekrar yönlendirerek odanın derinliklerine doğru iletmektedir (bkz. Şekil 16).

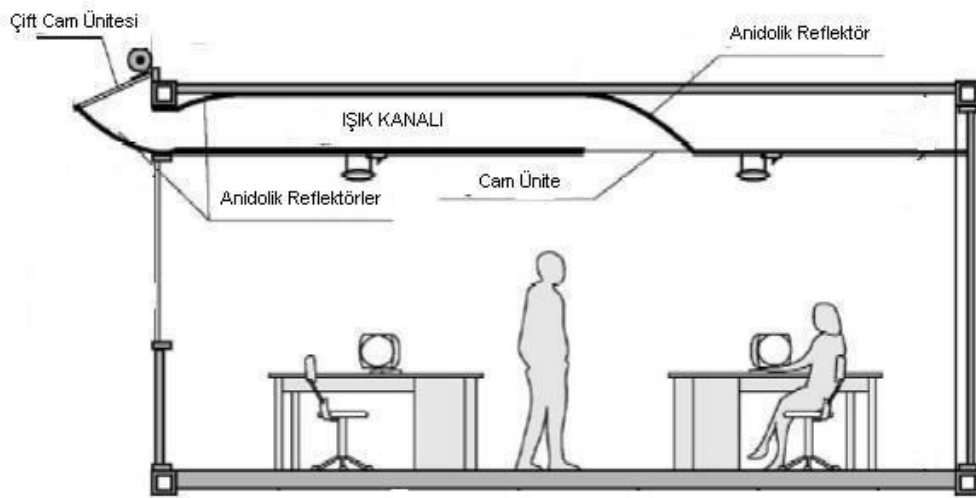


Şekil 16. Tepe Işığı Kılavuz Camlı Holografik Optik Eleman (Johnsen ve Watkins, 2010: 12)

Bu sistem dış görüşü bozduğu için camlar yaklaşık olarak 45° lik bir açı ile dikey bir pencereye veya binanın dış cephesinde pencerenin en üst kısmına yerleştirilmektedir (Johnsen ve Watkins, 2010). Holografik optik eleman kullanılarak yönü seçilen gölgeleme sisteminde ise, direk gelen ışık reddedilip, yerine gelen ışık demetini diğer yönlerden yayılan ışığı iletirken tekrar yönlendirmekte ya da yansıtmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010). Ayrıca bu sistem sayesinde mekânın içine istenilen uygunlukta ışık alınırken diğer sistemlerde olduğu gibi binanın içinde fazla bir değişiklik olmamaktadır. Bu sistemde holografik kırılma ızgaraları lamine edilmiş cam içine gömülür ve optik seçimli direk radyasyon ya reddedilmekte ya da ikinci bir bölgeye yönlendirilmektedir. Bu elemanlar ana cam cephenin önüne veya çatıya gölgeleme sistemi olarak konumlandırılmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010).

Anidolik sistemler: Anidolik tavanlar, anidolik tepe açıklıkları ve anidolik petek sistemleri olmak üzere üç şekilde incelenmektedir. “Anidolik tavanlar, asma tavanlar içinde, ışık borusu ile birleştirilmiş, gün ışığı biriktiren

optikler içerirler” (Öztürk, 2006: 76). Binanın dışında bulunan anidolik optik toplayıcılar ile güneş ışığı toplanır ve ışık borusu sayesinde mekânın içine gönderilerek aydınlık sağlanmaktadır (Şekil 17). Bu sistem ile mekân hem açık veya kapalı havada hem de binanın bulunduğu konumun önemi bulunmaksızın doğal güneş ışığını içeri alabilmektedir (Şekil 18).

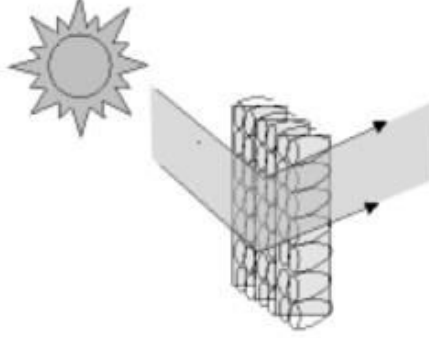


Şekil 17. Anidolik Tavan (Ünal, Çetegen ve Enarun, t.y: 168)



Şekil 18. İsviçre LESO Binası, Anidolik Tavan Örneği (24 Haziran 2014 tarihinde <http://leso.epfl.ch/page-43417-en.html> adresinden alınmıştır)

Anidolik tepe açıklığı sisteminde dağınık gün ışığını, direk gelen gün ışığını mekân içine almadan büyük ölçülerdeki çatı açıklığından toplamaktadır. Bu çatı aydınlatması tek katlı binalarda, atrium alanlarında ya da çok katlı binaların en üst katlarında uygulanması mümkün olmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010). Anidolik petek sistemleri her biri ikişer tane üç boyutlu parabolik toplayıcı bölmeden oluşan boşluklu yansıtıcı elemanlardan oluşmaktadır (Şekil 19).

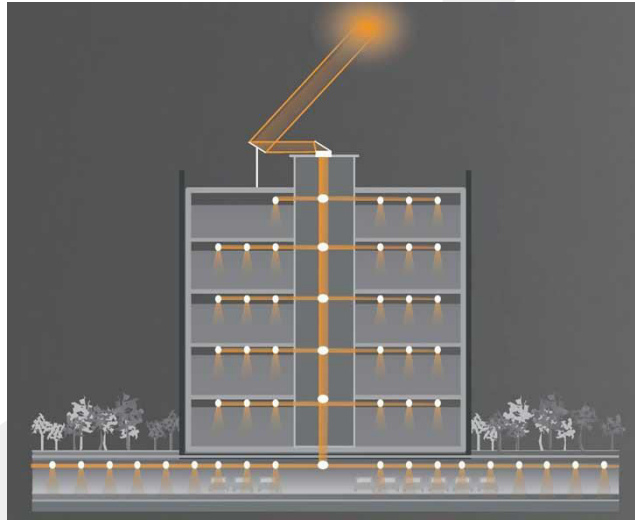


Şekil 19. Anidolik Petek Sistemleri (Johnsen ve Watkins, 2010: 14)

Petekler yan aydınlatma için tasarlanmış olup, açının seçilmesi ile ışık iletkenliği sağlayarak gün ışığının ve kamaşmanın kontrolünü sağlamaktadır. Sabit bir sistem olan anidolik petek sistemi ile fazla güneş ışığı alan güney konumlu cephelerde ve diğer cephelerde hem gün ışığı kontrolünü hem de termal kazanımı kontrol altında tutmak mümkün olmaktadır (Johnsen ve Watkins, 2010).

2.1.1.2. Gün ışığını taşıyan sistemler

Işık kılavuzları: “[...] prizmatik veya farklı malzemelerden yapılan ve gün ışığını ya da yapay ışığı daha uzaktaki dağıtıcı ünitelere taşıyan optik bir sistemdir” (Okutan, 2008: 73) (Şekil 20).



Şekil 20. Işık Kılavuzu (18 Haziran 2014 tarihinde <http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/12/sunportal-daylighting-natural-daylight-solar-light-pipes-building-schematic.jpg> adresinden alınmıştır)

Işık kılavuzlarında toplayıcı (heliostat), taşıyıcı ve yayıcı sistemler ile güneş ışığı penceresiz ortamlara rahatlıkla iletilmektedir. Yatay ve dikey olarak kullanılabilen saydam borulardan oluşan ışık kılavuzları, içlerinde prizmatik asetatlar bulunan ileticiler ile geçtikleri mekânı aydınlatmaktadır (Okutan, 2008) (bkz. Şekil 21, 22).



Şekil 21. Berlin Potsdamer Platz, Işık Kılavuzu Örneği, Gündüz (18 Haziran 2014 tarihinde

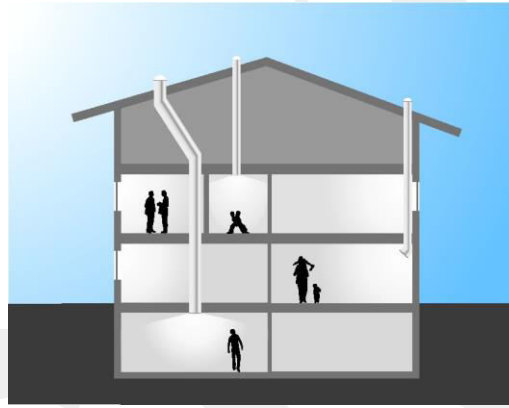
<http://www.heliobus.com/en/products/lightpipe/applications/object1>
adresinden alınmıştır)



Şekil 22. Berlin Potsdamer Platz, Işık Kılavuzu Örneği, Gece (18 Haziran 2014 tarihinde

<http://www.heliobus.com/en/products/lightpipe/applications/object1>
adresinden alınmıştır)

Işık tüpü/borusu: Işık boruları güneş ışığını toplayarak borular ile istenilen yere gönderilmek amacı ile kullanılmaktadır (Yener, 2007) (Şekil 23). Genellikle güneş ışığının ulaşamadığı kamu binalarında tercih edilmektedir. Böylece hem enerji tasarrufu yapılır hem de çalışanlara doğal aydınlatma ile çalışma imkânı sağlanmaktadır (Yener, 2007) (bkz. Şekil 24, 25, 26).



Şekil 23. Işık Tüpü/Borusu (24 Haziran 2014 tarihinde

<http://www.lumena.ch/files/BXMediaPlusMasterImage984file.jpg> adresinden alınmıştır)



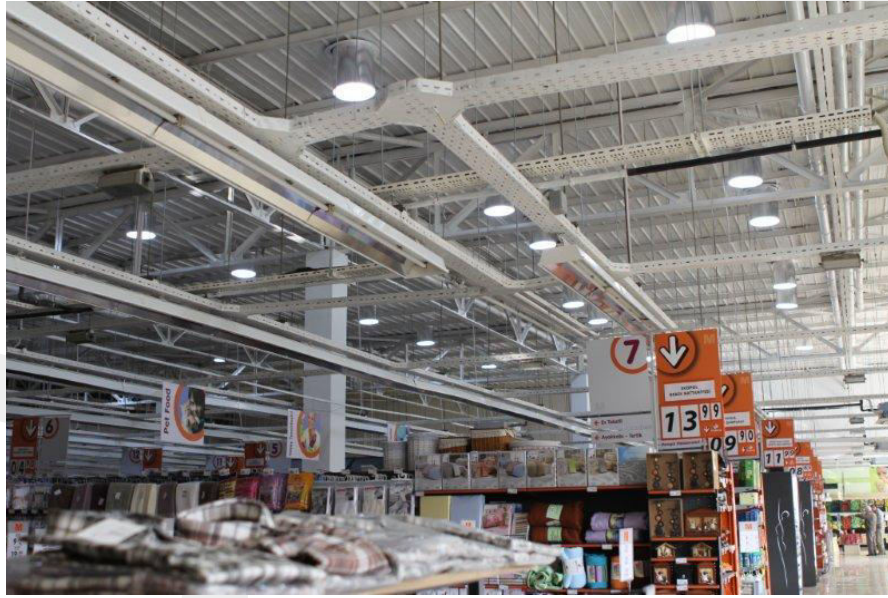
Şekil 24. Işık Tüpü/Borusu (24 Haziran 2014 tarihinde

http://www.yesilbina.com/images/products/icerik/2012/01/13_sunvia_grafik.jpg adresinden alınmıştır)



Şekil 25. Işık Tüpü/Borusu Örneği (24 Haziran 2014 tarihinde

http://www.yesilbina.com/images/products/icerik/2012/01/13_sunvia_migros.jpg adresinden alınmıştır)

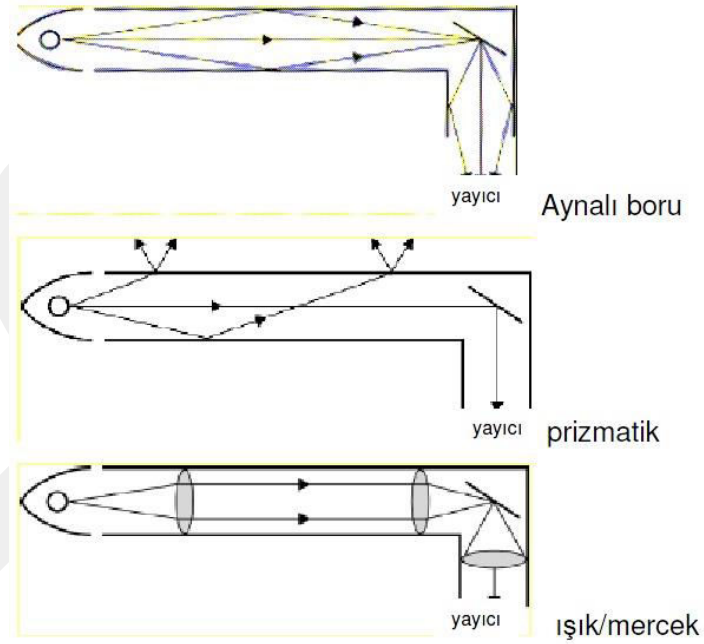


Şekil 26. Işık Tüpü/Borusu Örneği (24 Haziran 2014 tarihinde

http://www.yesilbina.com/images/products/icerik/2012/01/13_sunvia_migros2.jpg adresinden alınmıştır)

Ayna yüzeyli boru, prizmatik yüzeyli boru ve mercek (lens) sistemi olmak üzere üç çeşit ışık borusu sistemi bulunmaktadır (Öztürk, 2006). Ayna yüzeyli borular içi ayna kaplı ışık borularıdır. Aynalar sayesinde toplanan ışık,

yansıtılarak istenilen yere iletilmektedir. Bu sistemde borunun uzunluğu ne kadar fazlaysa, yansıma çok olacağından o kadar iyi bir ışık elde edilmektedir. Prizmatik yüzeyli borular, ışığı kendi içinde toplayıp prizmatik yüzey ile tekrar yansıtarak yayan ışık borularıdır. Mercek (lens) sistemli ışık borularında ise; güneş ışığı merceklerle alınıp, aynalara yansıtılarak istenilen mekâna gönderilmektedir. Bu sistemin maliyetinin diğerlerine göre daha fazla olması ve merceğin kirlendiği zaman işlevini tam olarak yapamamasından dolayı pek tercih edilmemektedir (Öztürk, 2006) (Şekil 27).



Şekil 27. Ayna Yüzeyli, Prizmatik Yüzeyli ve Mercek Sistemi Işık Tüpü/Borusu (Öztürk, 2006: 64)

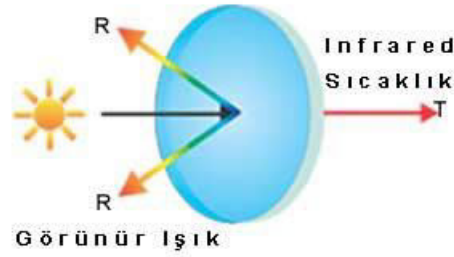
Fiber optik sistemler: Bu sistemde ışık fiber optik kablolar aracılığı ile aydınlatılmak istenilen mekâna veya mekânlara iletilmektedir (Okutan, 2008). Fiber optik sistemlerde “güneş ışınlarını toplayan ve odaklayan heliostat, ışığı

taşıyan fiber kablo ve ışığı iç mekâna dağıtan sonlandırıcı” bulunmaktadır (Okutan, 2008: 78) (Şekil 28).



Şekil 28. Fiber Optik Sistemler (24 Haziran 2014 tarihinde <http://www.himawari-net.co.jp/e-jpg/Himawari-New-jpg/Office-Cut-H250.jpg> adresinden alınmıştır)

Bu sistem ile aydınlatılma yapılırken gün ışığının sıcaklığı istenen bir durum olmadığı için gelen ışıktan sıcaklığı ayırmaya yarayan soğuk aynalar bulunmaktadır. “Soğuk aynalar seçici yüzeye sahiptir, görünür ışığı ve sıcaklığı ayırır” (Okutan, 2008: 78) (bkz. Şekil 29).



Şekil 29. Soğuk Ayna (Okutan, 2008: 79)

2.1.2. Güneş Işığı

“Güneş görünen ışıklığı $24 \cdot 10^8$ nt (nit), ışık yeğirliği $3 \cdot 10^{27}$ cd (kandela) olan doğal, birincil, noktasal bir ışık kaynağıdır. Bu ışık kaynağının atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşan görünür ışınımıları güneş ışığı olarak tanımlanır” (Şerefhanoğlu, 1992: 2). Başka bir deyişle, gece boyunca yıldız ışığının, ay tarafından yansıtılarak yeryüzüne gönderilmesiyle oluşun ve gördüğümüz, aydınlık sağlayan ışığın güneş ışığı olduğu belirtilmektedir (Turner, 1998). Bu açıklamalara göre, güneş ışığının doğrusal bir ışık olduğu, bu yüzden de üzerine düştüğü nesneye keskin bir gölge oluşturduğu söylenebilmektedir.

2.1.3. Yansıyan Işık

Güneşin yüzeyleri aydınlatması ile ikinci bir ışık kaynağı yaratılmaktadır (Egan ve Olgay, 2002). Açık renkli yüzeylerden yansıyan güneş ışığı çevrede bulunan en parlak ikinci ışık kaynağı olup, özellikle

güneşli günlerde bu yüzeylerden yansıyan ışıklar görüş alanında bulunan en baskın ışık kaynağı haline gelmektedir. Yansıyan ışık normalde direk güneş ışığından daha fazla yayılan bir ışıktır. Fakat yüzeyin bazı spektral içeriklerini kaybetmesinden dolayı yansıyan ışığın yoğunluğu azalır, farklı renk ve yöne sahip olabilmektedir (Egan ve Olgyay, 2002). Mekânda kullanılan duvar, tavan, zemin gibi yüzeyler ve malzemeleri, aydınlatma elemanları, mobilya yüzeyleri ve onlardan yansıyan ışıklar da aydınlatmayı etkileyen unsurlar olmaktadır (Öztürk, 2006). Parlak ve mat malzemelerin farklı şekilde yansımaları olacağından, mekân tasarımı yapılırken kullanılacak malzemelerin de düşünülmesi gerekmektedir (Öztürk, 2006) (bkz. Tablo 1).

Yansıyan ışıklar yatay ve dikey olmak üzere iki türlü gerçekleşmektedir. Yatay yansıyan ışık en bol olarak binanın güneşli tarafında gerçekleşmektedir (Egan ve Olgyay, 2002). Işık, geniş denizlikler ve ışık rafları gibi binayla bir bütün oluşturan veya binaya eklenen elemanlardan yansiyabilmektedir. Bina yüzeyinden yansıyan ışığın avantajı; zeminden yansıyan ışığın ihtiyacı olan yansıyan yüzey alanından daha azına ihtiyaç duyulmasıdır. Bunun nedeni de; yansıyan yüzeyin pencereye yakın olmasıdır ki bu da yüksek binalar için önemli bir avantaj olmaktadır. Dikey yansıyan ışık ise; binaların gölgeli tarafında görülmektedir. Bu ışıklar, gölgelenmemiş açık renkli duvarlardan veya binaya bitişik cephelerden yansıyan ışıklardır. Dikey yüzeyler kış ayları ve yüksek enlemler gibi düşük güneş açılarında en büyük solar etkiyi almaktadır (Egan ve Olgyay, 2002).

Tablo 1. Dış Yüzeylerin Parlaklıkları (Egan ve Olgay, 2002: 94)

MALZEME	YANSIMA (%)	IŞIKLIK/ PARLAKLIK (cd/ft ²)	
		KAPALI GÖKYÜZÜ	GÜNEŞLİ GÖKYÜZÜ
YEŞİL ÇİM	5	25	120
ISLAK YÜZEY	7	35	170
ÇAKIL	15	70	360
BİTKİLER	25	120	605
SIRLI TUĞLA (koyu kırmızı)	30	145	725
BETON	40	190	970
MERMER (beyaz)	45	215	1,090
SOLMUŞ BOYA (beyaz)	55	265	1,330
TAZE BOYA (beyaz)	75	360	1,815
KAR (kirli)	65	310	1,550
KAR (yeni yağmış)	75	360	1,815

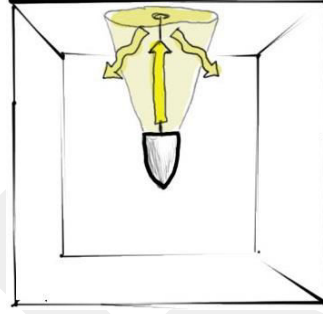
Ana kaynağı güneş olan doğal aydınlatmanın belirtildiği gibi gün ışığı, güneş ışığı ve yansıyan ışık olmak üzere üç çeşidi vardır. Gün ışığı, güneş ve gök ışığıyla, güneş ışığı güneşin yaydığı ışıkların atmosferden geçmesiyle ve yansıyan ışık da bu güneş ışığının bazı etkenler tarafından yansıtılmasıyla oluşan doğal ışık kaynaklarıdır. Gün ışığı hem noktasal bir ışık olmadığı için gözü rahatsız etmediğinden hem de maliyetsiz olmasından dolayı mekânlarda tercih edilerek kullanılan doğal ışık kaynağıdır (Okutan, 2008).

2.2. YAPAY AYDINLATMA KAYNAKLARI

Yapay aydınlatma ilk olarak ateşin keşfi ile gelişerek kandil, fener şeklinde kullanılmaya başlanmış, daha sonra teknolojinin gelişmesi ve elektriğin bulunmasıyla günümüzde var olduğu şekliyle kullanılmaya başlamıştır. Bir mekân aydınlatması, doğal ve yapay aydınlatma kaynakları kullanılarak yapılabilmektedir. Doğal kaynakların yetersiz kaldığı durumlarda devreye yapay kaynaklar girerek mekânda istenilen aydınlık seviyesi yakalanmaktadır. Yapay aydınlatma, aydınlatma şekline göre beşe ayrılmaktadır. Bunlar;

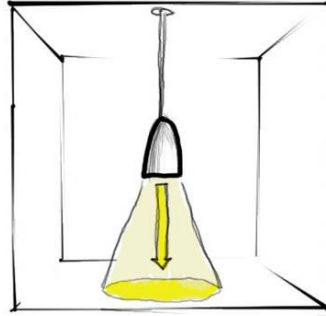
- Dolaylı aydınlatma,
- Dolaysız aydınlatma,
- Yarı dolaylı aydınlatma,
- Yarı dolaysız aydınlatma ve
- Karışık aydınlatmadır (Öztürk, 2006).

Dolaylı aydınlatma sisteminde, ışığın %90 ile %100 oranında tavana ve/veya duvara gönderilerek buradan mekâna yansıması sağlanmakta ve aydınlık oluşturulmaktadır (Öztürk, 2006) (Şekil 30). Gerekli koşul olan duvarın mat malzemeyle kaplı olması ve kaynağın tavandan alçak olması halinde, bu sistemle gölge ve kamaşmanın minimum düzeyde oluşması sağlanmaktadır (Öztürk, 2006).



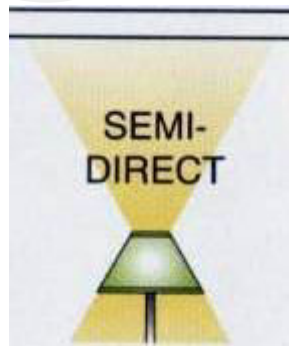
Şekil 30. Dolaylı aydınlatma örneği (12 Ağustos 2014 tarihinde <http://myskyisthelimit.files.wordpress.com/2012/04/pendant-lighting-diagram.jpg> adresinden alınmıştır)

Dolaysız aydınlatma sisteminde, ışık %90 ile %100 oranında hiçbir yansıtıcı yüzey kullanılmadan doğrudan aydınlatılmak istenen alana yollanarak aydınlık oluşturulmaktadır (Öztürk, 2006) (bkz. Şekil 31). Bu sistemde ışığın doğrudan gelmesi nedeniyle mekânda kullanılan malzemelerin ve eşyaların da etkisiyle yüksek derecede kamaşma ve keskin gölgeler oluşmaktadır (İncir, 2008).



Şekil 31. Dolaysız aydınlatma örneği (12 Ağustos 2014 tarihinde <http://myskyisthelimit.files.wordpress.com/2012/04/pendant-lighting-diagram.jpg> adresinden alınmıştır)

Yarı dolaylı aydınlatma sisteminde, dolaylı aydınlatma sisteminde uygulanan ışığın öncelikle duvar ve/veya tavana gönderilmesiyle yansıyan ışığın kullanımı söz konusudur (İncir, 2008). Yarı dolaylı aydınlatmanın dolaylı aydınlatmadan tek farkı ışığın %60 ile %90 oranında gönderilmesidir (Öztürk, 2006) (Şekil 32). Uygulanan mekânın ve mekândaki eşyaların malzemelerine dikkat edilmesi durumu ile oluşan gölgeler ve kamaşmanın rahatsız edecek seviyede olmaması sağlanmaktadır (Öztürk, 2006).



Şekil 32. Yarı dolaylı aydınlatma örneği (12 Ağustos 2014 tarihinde http://imet.csus.edu/imet1/denyer/mhs_denyer/drafting/arch_ch_31/31-13.jpg adresinden alınmıştır)

Yarı dolaysız aydınlatma sistemi, dolaysız aydınlatmada uygulanan sistemin %60 ile %90 oranında doğrudan mekâna gönderilmesiyle oluşmaktadır (Öztürk, 2006) (Şekil 33).



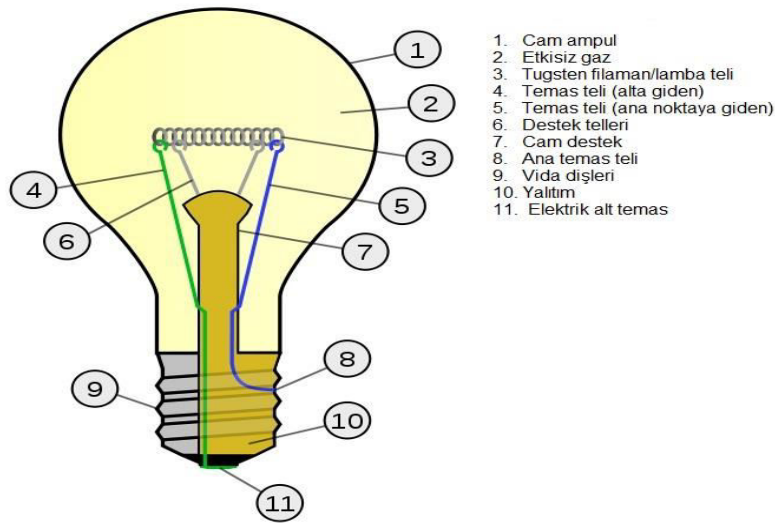
Şekil 33. Yarı dolaysız aydınlatma örneği (12 Ağustos 2014 tarihinde http://imet.csus.edu/imet1/denyer/mhs_denyer/drafting/arch_ch_31/31-13.jpg adresinden alınmıştır)

Karışık aydınlatma sistemi, bir mekânda dolaylı, dolaysız, yarı dolaylı ve yarı dolaysız aydınlatma sistemlerinin bir arada kullanılmasıyla oluşmaktadır (İncir, 2008).

Yukarda açıklanan yapay aydınlatma şekilleri, temel yapay aydınlatma kaynakları kullanılarak sağlanmaktadır. Yapay aydınlatma kaynakları; akkor, floresan, LED, yüksek deşarjlı kaynaklar ve fiber optik kaynaklardır.

2.2.1. Akkor

Lambaların içinde bulunan tungsten telden geçen elektrik akımının akkor teli ısıtmasıyla oluşan elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüşmesiyle meydana gelen ışık akkor olarak adlandırılmaktadır (Özlu, 2008) (Şekil 34). Ateş yandığında akkor üretmesi ile akkor lambanın çalışma prensibi temel olarak benzerdir (Egan ve Olgay, 2002). Akkor lambalar, elektrik akımının filamanları/lamba telini akkorlaşması için ısıttığı zaman ışık yayar. Akkorlaşan bu filamanlar, filamanın oksitlenmesini ve yanmasını önleyen vakum ya da etkisiz gaz atmosferi ile sarılıdır (Egan ve Olgay, 2002).



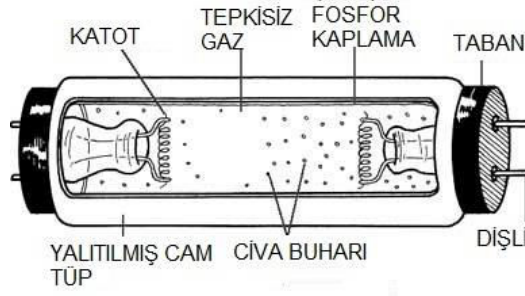
Şekil 34. Akkor Lamba Çalışma Prensibi (22 Mayıs 2014 tarihinde http://www.thefullwiki.org/Incandescent_light_bulb adresinden alınmıştır)

Akkor lambalar herkesin evinde mutlaka bir şekilde bulunan lambalardır. Buzlu, renkli, beyaz ve şeffaf çeşitleri bulunan akkorların genellikle buzlu ve beyaz olanları tercih edilmektedir (Özlu, 2008). Isınarak önce elektrik enerjisi daha sonra da ışık enerjisine ulaştığı için ışıktan çok ısı

yaymaktadır. “Akkor lambalar ürettikleri enerjinin sadece %12’sini ışık olarak kullanabilmektedir” Özlü (Ching, 2004’te belirtildiği üzere). Kısa ömürlü olmasına rağmen, bu lambanın ucuz ve renginin sıcak olmasından dolayı tercih edildiği söylenebilmektedir. Noktasal ışık kaynağı olan akkorlar, standart ve modern olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Standart akkor lambalarda ışık telin/flamanın yüksek bir sıcaklıkta ısınmasıyla elde edilmektedir. Telin sıcaklığı arttıkça yayılan ışık da o kadar fazla olmaktadır Özlü (Neufert, 1983’te belirtildiği üzere). Modern akkor lambalar da ise standart akkorda kullanılan flamanın aksine daha dayanıklı olan tungsten teli kullanılmakta, böylece elde edilen ışık daha verimli kullanılmaktadır Özlü (Hasdemir, 1987’de belirtildiği üzere). Halojen lamba olarak bilinen tungsten telli akkor lambaların uzun ömürlü ve ışık seviyesinin de ayarlanabilir olması, standart akkor lambaların yerine daha çok tercih edilmesinde önemli rol oynamaktadır (Egan ve Olgay, 2002).

2.2.2. Floresan

Floresan lambalar katotların dışarı yaydığı elektronlar sayesinde ışık üretmektedir (Egan ve Olgay, 2002). Elektronların içindeki ark akışının lambanın içindeki civa buharıyla karışması sonucunda ortaya UV ışınları çıkar ve bu ışınların lambanın iç yüzey kaplaması olan fosfor ile buluşması sayesinde floresan ışık elde edilmektedir (Egan ve Olgay, 2002) (bkz. Şekil 35).



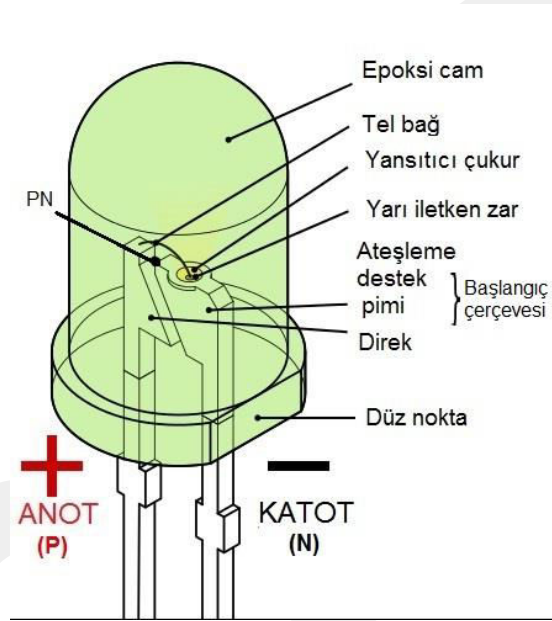
Şekil 35. Floresan Çalışma Prensibi (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://ao-e.blogspot.com.tr/2013/01/fluorescent-light-bulb-construction.html> adresinden alınmıştır)

Floresan lambanın beyaz, sıcak beyaz, soğuk beyaz, gün ışığı, mavi, kırmızı gibi renkleri içlerinde bulunan kaplamaya göre değişmektedir. Akkor lambalar gibi noktasal ışık vermedikleri için etki alanları yüksek olan floresanlar genel aydınlatma için uygun olup, tavanda veya yerden tavana yansıtılan ışık kaynaklarında kullanılabilir. Fiyatının uygun ve ömrünün uzun olmasından dolayı mekânlarda genel aydınlatma için tercih edilmektedir (Egan ve Olgyay, 2002).

2.2.3. LED (Light-Emitting Diode)

LED lambalar elektrik akımının iki farklı kimyasal maddenin üstünden geçmesiyle oluşan ışığı dışarı yayan yarı iletken lambalardır (Egan ve Olgyay, 2002). Bu iki maddenin birleşim noktasına PN birleşimi denmektedir. P tarafında fazla pozitif yüklü boşluklar bulunurken, N tarafında da elektron

adı verilen fazla negatif yük bulunmaktadır. PN birleşiminden geçen elektrik ile elektronlar N'den P'ye, boşluklar ise P'den N'ye doğru hareket eder. PN birleşim noktasında bir araya gelen elektronlar ve boşluklar, görünür ışığın LED ışığının oluşmasını sağlamaktadır (Egan ve Olgyay, 2002) (Şekil 36).



Şekil 36. LED Lamba Çalışma Prensibi (23 Mayıs 2014 tarihinde [http://en.wikipedia.org/wiki/Light-emitting_diode#mediaviewer/File:LED,_5mm,_green_\(en\).svg](http://en.wikipedia.org/wiki/Light-emitting_diode#mediaviewer/File:LED,_5mm,_green_(en).svg) adresinden alınmıştır)

Son derece hafif, küçük ve uzun ömürlü olan LED lambalar, düşük enerjiyle ve fazla ısınmadan akkor lambaların kullanım amacı gibi noktasal kaynaklı lambalardır. Bu nedenle, genel aydınlatma elemanı yerine, yardımcı aydınlatma elemanı olarak ve genellikle trafik lambaları, işaretleri ve tabelalarda kullanılmaktadır (Egan ve Olgyay, 2002).

2.2.4. Yüksek Yoğunluklu Deşarjlı Kaynak

Mimaride en çok kullanılan ve en güçlü ışık kaynağı yüksek yoğunluklu deşarjlı kaynaklardır (Egan ve Olgay, 2002). Yüksek basınçlı elektronların gaz buharına doğru olan ark akışıyla ışık üreten ve hem iç hem de dış mekânlarda rahatlıkla kullanılan yüksek basınçlı deşarjlı kaynakların civalı, yüksek basınçlı sodyum ve metal halojenürlü olarak üç çeşidi bulunmaktadır (Egan ve Olgay, 2002) (Şekil 37).

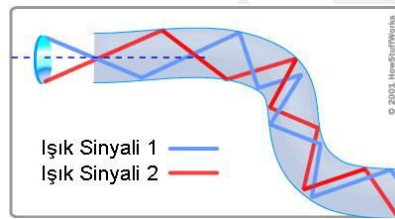


Şekil 37. Yüksek Yoğunluklu Deşarjlı Lamba (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://news.thomasnet.com/fullstory/Metal-Halide-HID-Lamps-come-in-various-wattages-494120> adresinden alınmıştır)

Işık seviyesini ayarlamanın biraz zor olması ve çalışırken gürültü çıkarmasının yanı sıra yüksek derecede parlaklık yaymaktadır. Fakat bu parlaklığın oluşması için yaklaşık olarak beş dakika kadar ısınması gerekmektedir (Egan ve Olgay, 2002).

2.2.5. Fiber Optik

Fiber optik kaynaklarda ışık, cam veya plastik silindir tellerin yardımıyla iletilerek oluşmaktadır (Egan ve Olgay, 2002). Işık kaynağının, bir fiber telden diğerine geçmesi içsel yansımayla gerçekleşmektedir (Şekil 38).



Şekil 38. Fiber Optik Aydınlatma (22 Haziran 2014 tarihinde <http://activebilisim.com.tr/9/22/network-sistemleri/fiber-optik/> adresinden alınmıştır)

Aydınlatma elemanı olarak kullanıldığında, ışık kaynağı fiberler tarafından iletilip, optikler sayesinde de etrafa yayılmaktadır. Fiber optik kaynaklar uzaktan kontrol edilebildiği için elektriğin tehlikeli olabileceği yerlerde rahatlıkla kullanılabilir. Su altında, rutubetli ortamlarda, patlama riski olan yerlerde kısacası insanlarla kablolar sayesinde iletişime geçilebilecek ve elektriğin kullanılmasının riskli olduğu yerlerde kullanılabilir (Egan ve Olgay, 2002).

Bu bölümde, doğal ve yapay aydınlatma kaynakları ile gelişmiş gün ışığı sistemlerinin neler olduğundan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise,

konut aydınlatmasından sırasıyla hol ve koridor, salon, yatak odası, mutfak ve banyo aydınlatmalarının ne şekilde ve nasıl kullanılması gerektiğinden bahsedilerek aktarılmaktadır.

GCCRIS

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KONUT AYDINLATMASI

Konut insanlığın varoluşundan beri var olan bir terimdir. İlk insanlar yağmur, soğuk, sıcak, vahşi hayvanlar vb. çevre koşulları ve tehlikelerden dolayı barınma ihtiyacı duyarak mağaralara sığınmışlar ve orada yaşamaya devam etmişlerdir. Zamanla aletler kullanılmaya başlandıkça, malzemeler yapılmış ve insanların yaşadıkları yerler de şekillenerek değişmeye başlamıştır. Mağaralardan çıkıp kendi yaptıkları malzemeler ile inşa ettikleri çadırlarda, barakalarda yaşamaya başlamışlardır. Teknolojinin de ilerlemesiyle insanlar, günümüzde herkesin bildiği konutları inşa ederek içinde yaşamaya başlamıştır. Böylelikle konut yapıları gelişim tarihi, ilk insanların mağaralarda yaşamalarıyla başlayıp şu anda bilinen apartmanlar, villalar vb. konutlarla yaşamalarıyla devam ettiği söylenebilmektedir. Konut, “insanların barınma gereksinimini karşılayan, onları dış tehlikelerden koruyan ve güvenlik içinde yaşamlarını sürdürmesini sağlayan ilk ve tek önemli yapı türü” olarak tanımlanmaktadır Erdinç (Arcan ve Evcı, 1999’da belirtildiği üzere).

Konutların günümüzdeki haline gelebilmesi için tarihi bir süreçten geçtiği gibi aydınlatma da böyle bir tarihe sahip olarak bilinen haline gelmiştir. Yine ilk çağlarda, önceleri sadece güneş ve ay ışığından yararlanan

insanların farklı gereksinimlerinden dolayı ateşi bulması ile aydınlatmanın da tarihi süreci başlamıştır. Ateşi bulan ilk insanlar zaman ilerledikçe sabit bir yerde duran bu aydınlatma elemanını çeşitli bitkilerin de yardımı ile meşale gibi taşınabilir bir hale getirerek kullanmaya başlayarak gittikleri yere aydınlığı da götürebilmişlerdir. Zaman ve teknoloji ilerledikçe ateşle ortaya çıkan aydınlatma elemanlarını çıra, mum, gaz yağı, yağ kandilleri, hava gazlı aydınlatma ve günümüzde de kullanılan elektrik enerjisi kullanılarak yapılan aydınlatma takip etmiştir. Uzun bir tarihi süreç sonucunda günümüzde kullanılan haline gelen konut ve aydınlatma, birbirinden ayrılamayacak bir bütün oluşturmaktadır. Konutlarda yaşayanların farklı mekânlarda farklı gereksinimleri bulunmakta ve hem o mekân hem de aydınlatması buna göre tasarlanmaktadır. Işığa yoğun şekilde ihtiyaç duyulan eylemlerin gerçekleştiği mekânlar ile rahatlama, uyuma gibi eylemlerin gerçekleştiği mekânlarda aynı tip aydınlatma ve tasarım yapılması doğru olmamaktadır. Bu nedenle konut aydınlatmasının bilinerek bilinçli bir şekilde konut içi tasarımı yapılması gerekmektedir. Bunun için de konut aydınlatmasında sırasıyla hol ve koridor, salon, yatak odası, mutfak ve banyo aydınlatmalarının nasıl olması gerektiği incelenmelidir.

3.1. HOL VE KORİDOR AYDINLATMASI

Konut içine giren bir kişinin ilk fark edeceği mekân, evin girişi yani holüdür. Burada kısa süre geçirilmesine rağmen eşyaların algılanabileceği

derecede yeterli aydınlığın sağlanması önemlidir. Burada bulunan ayna, portmanto, ayakkabılık gibi elemanların rahatlıkla görülebilmesi amacıyla genel bir aydınlatma tavandan sarkan veya sarkmayan aydınlatma elemanları ile sağlanmalıdır (Şerefhanoğlu, 1972) (Şekil 39).



Şekil 39. Hol Aydınlatma Örneği (12 Ağustos 2014 tarihinde <http://www.homedit.com/focusing-on-making-the-most-of-your-entrance-hall/> adresinden alınmıştır)

Ayrıca bu alanda okuma, yazma, yemek yeme gibi fazla ışığa ihtiyaç duyulan eylemler gerçekleştirilmeyeceği için ortamda ışık renginin sıcak olması uygun olacaktır. Işık renginin sıcak olması, mekânda kullanılan

lambanın yaydığı ışık rengiyle ilgilidir. Mekânların fazla aydınlık olması istenildiğinde beyaz renkli lambaların kullanımı tercih edilirken, daha az yorucu olan sarı ışık veren lambaların tercih edilmesiyle de sıcak renkli bir ortam yaratılmış olacaktır. Tıpkı hol aydınlatmasında olduğu gibi koridor aydınlatmasında da bu mekânda kısa süreli bulunulacağı için yine sadece ortamın ve eşyaların algılanabileceği yeterli aydınlığın sağlanması için tavadan yapılacak genel bir aydınlatma yeterli olacaktır. Geniş açılı armatürler seçilip, koridor boyunca dizilmesiyle sağlanan koridor aydınlatmasının odalarda kullanılan aydınlatma ile arasında fark olmaması gerekmektedir (Aile ve Tüketici Hizmetleri, 2012) (Şekil 40).



Şekil 40. Koridor Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.yapi.com.tr/Uploads/HaberMedya/100408/273838b2088e475ba72d8d8ade0a0092-480x640.jpg> adresinden alınmıştır)

3.2. SALON AYDINLATMASI

Salon, evde yaşayan kişilerin birlikte zaman geçirdiği, gelen misafirlerin karşılandığı mekânlardır. Genel toplanma alanı olması nedeniyle evde yaşayan kişilerin salonda yapmak isteyeceği eylemler farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle genel aydınlatma ile lokal aydınlatmanın birlikte kullanılması herkesin ihtiyacına çözüm olabilmektedir (Özlü, 2008). “Genel aydınlatma bir hacmin tamamının genel kullanım amacına yönelik bir aydınlık seviyesiyle aydınlatılmasıdır. Lokal aydınlatma ise hacim içerisindeki bir bölümün farklı amaçlara yönelik olarak genel aydınlatma seviyesinden daha üstün bir seviyede aydınlatılmasıdır” (Ünal ve Özenç, 2004: 129). Genel aydınlatma ile bütün mekanda homojen bir aydınlık sağlanırken, lokal aydınlatma ile belirli küçük alanların yüksek seviyede aydınlatılması sağlanmaktadır (Egan ve Olgyay, 2002). Gündüzleri oturma ve okuma eylemlerini yapabilmek için oturma gruplarının pencereleere yakın olması hem eylemlerin aydınlık bir ortamda gerçekleşmesini hem de seyir imkânını sağlamaktadır. Havanın karardığı zamanlarda bu eylemleri gerçekleştirebilmek amacıyla ışık seviyesi ayarlanabilen lambader gibi ayaklı lokal aydınlatma elemanları kullanılması uygun olmaktadır (Aile ve Tüketici Hizmetleri, 2012) (bkz. Şekil 41).



Şekil 41. Oturma ve Okuma Eylemlerinin Gerçekleştiği Mekândan Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.homedit.com/scandinavian-living-room-designs/> adresinden alınmıştır)

Akşamları kullanılmak üzere tasarlanan genel aydınlatma elemanlarının tavandan sarkmaması veya sarkacak ise kamaşmayı engelleyecek parlaklıkta olması gerekmektedir (Şerefhanoğlu, 1972). Salonlarda oturma ve okuma eylemleri dışında televizyon seyretme gibi eylemler de gerçekleşmektedir. Televizyonun fazla ya da az aydınlık bir ortamda izlenmesi kişilerin sağlıkları açısından zararlı olmaktadır. Bu nedenle televizyonun belirli bir aydınlık seviyesinde, gözü rahatsız etmeden ve enerji israfı yapılmadan izlenmesi uygun olmaktadır (Şerefhanoğlu, 1972) (bkz. Şekil 42).



Şekil 42. Televizyon Seyretme Ortamı Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.lushome.com/11-home-staging-tips-stretching-small-spaces-lights/42875> adresinden alınmıştır)

Oturma, okuma, televizyon seyretme gibi eylemlerin yanı sıra bazı salonlarda mekânın da uygunluğuna göre yemek yeme eyleminin gerçekleştiği bölümler bulunmaktadır. Yemek yeme eyleminin gerçekleştiği mekânlarda amaç yemek masasını aydınlatmaktır (Şerefhanoglu, 1972) (bkz. Şekil 43).



Şekil 43. Yemek Masası Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.homedit.com/cords-lighting-simple-design-but-with-a-big-impact/> adresinden alınmıştır)

Yemek masası yuvarlak ya da kare ise aydınlatma elemanı masanın tam orta noktasına göre hesaplanarak, tavanın uygunluğuna göre tavandan yaklaşık 1 metre yükseklikten aşağıya sarkıtılarak yapılmalıdır (Aile ve Tüketici Hizmetleri, 2012). Eğer yemek masası dikdörtgen planlı ise yine tüm masa aydınlatması hesaplanacak şekilde düşünülerek iki veya daha fazla aydınlatma elemanı yerleştirilmelidir. Masanın gelen misafirlere güzel, parlak ve iştah açıcı görünmesini sağlamak amacıyla masa üstündeki aydınlatma elemanlarında şeffaf akkor lambalar kullanılarak dolaylı veya yarı dolaylı şekilde aydınlık sağlanmalıdır. Ayrıca aynı etkiyi sağlamak için günümüzde sıkça kullanılan asma tavan uygulaması yapmakta mümkündür (Şerefhanoglu, 1972).

3.3. YATAK ODASI AYDINLATMASI

Yatak odası aydınlatması, başucu, dolap içi ve ayna (tuvalet masası) aydınlatmaları düşünülerek yapılmaktadır (Şerefhanoğlu, 1972). Başucu aydınlatması bölgesel bir aydınlatmadır. Bu aydınlatma duvara asılan aplikler ya da komodinelere konulabilen ayaklı aydınlatma elemanları ile sağlanmaktadır. Bu lambaların ışık seviyelerinin ayarlanabilmesi sayesinde de gece uyanan veya kitap, dergi okumak isteyen kişilere istedikleri aydınlık seviyesinin sağlanması imkânı verilmektedir. Ayrıca bu aydınlatma elemanlarının “geçirici gereçlerden yapılmış olması, ışıklıklarının fazla olmaması, aydınlatma şeklinin yarı dolaysız olması gerekir” (Şerefhanoğlu, 1972: 107) (Şekil 44).



Şekil 44. Başucu Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.jeremykalin.com/cute-bedroom-lamps-for-cool-lighting-ideas/cool-bedroom-design-with-black-low-profile-bed-and-contemporary-wall-picture-aside/> adresinden alınmıştır)

Dolap içi aydınlatması sistemi mutfaklarda kullanılan dolap aydınlatması ile aynıdır (Şerefhanoğlu, 1972). Genel aydınlatma sağlanacağı için aydınlatma elemanları büyük ve dolaplara yakın şekilde konumlandırılmalıdır. Böylece kişileri rahatsız etmeden aydınlatma sağlanacaktır (Şerefhanoğlu, 1972) (Şekil 45).



Şekil 45. Dolap İçi Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.johncullenlighting.co.uk/projects/lighting-tips/bedroom-lighting-tips/john-cullen-bedroom-lighting-22-3/> adresinden alınmıştır)

Ayna (tuvalet masası) aydınlatmasında kişinin aynada kendisini en iyi şekilde görebilmesinin sağlanabilmesi için aynanın her iki yanına aydınlatma elemanı konularak veya aynanın duvardan 10-12 cm uzaklaşmasıyla arkasına konulan aydınlatma elemanı ile de istenilen aydınlık sağlanabilecektir (Şerefhanoğlu, 1972) (bkz. Şekil 46).



Şekil 46. Ayna (tuvalet masası) Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.dekorsaati.com/makyaj-masasi.html/2014-makyaj-masasi-gittigidiyor-galeri> adresinden alınmıştır)

Çocuk yatak odaları ele alındığında, başucu aydınlatmasının duvara monteli olması çocuk için daha güvenli bir yöntem olacaktır (Şerefhanoglu, 1972). Ayrıca çocuk yatak odalarında çalışma masası var ise masanın gündüz ışığından yararlanabilmesi için pencereye yakın bir şekilde konumlandırılması ve ışığın engellenmemesi sağlanmalıdır. Aydınlik düzeyinin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılmak üzere masaya ya da duvara monte edilebilen bir bölgesel aydınlatma sağlayacak aydınlatma elemanı konulmalıdır. Yine çocuk odalarında gece uyanıldığında odanın içinin algılanabilinecek kadar aydınlanmasını sağlayacak bütün gece yanabilen gece lambaları konulmalıdır (Şerefhanoglu, 1972) (bkz. Şekil 47).



Şekil 47. Çocuk Yatak Odası Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde http://www.mobilyaresimleri.com/genel/genc-odasi-calisma-masasi-modelleri/#.U6iRW_UscTg adresinden alınmıştır)

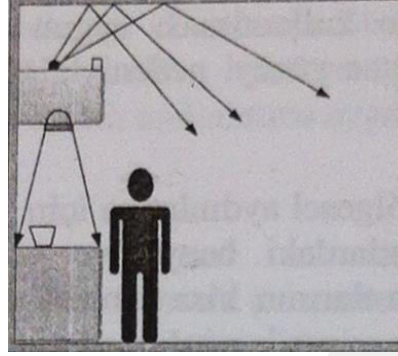
3.4. MUTFAK AYDINLATMASI

Kadınların en çok zamanlarını harcadıkları mekân olan mutfaklarda hem bölgesel hem de genel aydınlatma birlikte kullanılmaktadır (Şerefhanoğlu, 1972). Tezgâh üstü aydınlatması olarak adlandırılan ve dolapların tabanına yerleştirilen floresan ya da akkor lambalarla yapılan aydınlatma sayesinde kişilerin yemek hazırlama, bulaşık yıkama gibi tezgâhta yaptıkları işlerin kolaylıkla ve yeterli aydınlıkta yapılması sağlanmaktadır (bkz. Şekil 48).



Şekil 48. Tezgâh Üstü Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://blog.demontemobilya.com/wp-content/uploads/2013/03/mutfak-aydinlatma-3.jpg> adresinden alınmıştır)

Bunun yanında mutfak dolapları ile tavan arasında 30-40 cm gibi bir boşluk var ise genel aydınlatma sağlayacak elemanların buraya konularak buradan dolayı aydınlatma yöntemi kullanılarak aydınlık sağlanması kişilerin mutfakta çalışırken gerekli ışığa sahip olmalarına imkân sağlayacaktır. Fakat bu sistemin verimli olabilmesi için tavan renginin mat beyaz olması ve hem tavanın hem de dolap üstüne konulacak lambaların sık sık bakımı yapılarak temiz tutulması gerekmektedir (Şerefhanoğlu, 1972) (bkz. Şekil 49). Böylece mutfaktaki kişiyi fazla ışık rahatsız etmeyecektir. Bu durumun mümkün olmadığı mutfaklarda, genel aydınlatma tavandan iyi hesaplanarak, çalışan kişinin ışıktan rahatsız olmayacağı şekilde yapılmalıdır.



Şekil 49. Dolap Üstü ve Tezgâh Üstü Aydınlatması (Ünal ve Özenç, 2004: 135)

Mutfağın büyüklüğüne göre bazı mutfaklarda yemek masası da bulunmaktadır. Masa bulunan mutfaklarda salondaki yemek masası aydınlatma uygulamasında olduğu gibi amaç sadece masayı aydınlatmak olmalıdır (Şekil 50). Bunu sağlarken de masada oturacak kişilerin ışıktan rahatsız olmayacağını sağlayacak aydınlatma elemanları kullanılmalıdır (Şerefhanoglu, 1972).



Şekil 50. Yemek Masası Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.homedit.com/dining-table-lighting-a-crucial-complementary-feature-in-any-home/> adresinden alınmıştır)

3.5. BANYO AYDINLATMASI

Aynanın her iki yanına konulan aplikler veya aynanın içine yerleştirilen aydınlatmalar ile gerçekleştirilen ayna önü aydınlatması banyo aydınlatmasında önemli bir rol oynamaktadır (Özkaya ve Tüfekçi, 2011) (Şekil 51). Bu bölgesel aydınlatmaya ek olarak genel aydınlatma yapıldığında da banyoda uygun ve kişiyi rahatsız etmeyecek bir aydınlık seviyesi sağlanacaktır. Bazı müstakil evlerde çatının ve binanın bulunduğu iklim koşullarının da uygunluğuna göre banyolarda çatı ışıklıkları ile gündüz doğal aydınlatmadan yararlanılması sağlanmaktadır (bkz. Şekil 52). Böylelikle hem görsel güzellik hem de enerji tasarrufu sağlanmaktadır.



Şekil 51. Banyo Ayna Önü Aydınlatma Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://www.yapidekorasyon360.com/evde-aydinlatma-nasil-olmeli/> adresinden alınmıştır)



Şekil 52. Banyo Çatı Işıklığı Örneği (23 Mayıs 2014 tarihinde <http://brooksideroofing.ca/skylights.htm> adresinden alınmıştır)

Konutlarda mekanlara ve mekanlardaki işlevlere göre genel ve lokal aydınlatmalar birlikte kullanılmaktadır. Her işlevin düzgün yapılabilmesi için gerekli aydınlık seviyeleri/lüks değerleri bulunmaktadır. Aşağıda verilen tablo Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) (Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisliği Topluluğu) tarafından 2011 yılında yayınlanan “The Lighting Handbook 10th Edition” (Aydınlatma El Kitabı, 10. Basım) isimli kılavuzdan yararlanılarak aktarılmaktadır (bkz. Tablo 2).

Tablo 2. Konutlarda Mekânlara Göre Olması Gereken Işık Seviyeleri (Lüks Değerleri) (Sümengen ve Yener, 2013: 4)

Konut Mekanları	İşlev	E (lux)/E _h
Banyo-Wc	Genel	100
	Hazırlık-Ayna	300
Yatak Odası	Genel-Giyinme	50
	Okuma-	500
	Giyinme Dolabı	100
Mutfak	Genel-Kahvaltı vb.	200
	Hazırlık tezgahı	500
	Yıkama	200
	Pişirme	300
Koridorlar-Antre	Genel	100
Yaşama Odası (Family Room)	Genel	100
TV- Sinema (Media Lounge)	LCD-led Plazma	20
Okuma-Çalışma	Dijital	300
	Okuma-Yazma	500
Yemek Bölümü	Özel/Davet	50
	Günlük	100
	Eş zamanlı Çalışma	200

Bu bölümde konutun ne olduğu açıklanarak, konut aydınlatmasının sırasıyla hol ve koridor, salon, yatak odası, mutfak ve banyo aydınlatmalarının nasıl olması gerektiği aktarılmıştır. Dördüncü bölümde, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir mimarinin ne demek olduğu ve binaların sürdürülebilir binalar olmaları için almaları gereken BREEAM, LEED, DGNB ve Yeşil Konut Sertifikası gibi değerlendirme sistemlerinden bahsedilmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

4.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE ÖNEMİ

İçinde bulunulan yüzyılda sürdürülebilirlik kavramı ile sıkça karşılaşılmaya başlanmıştır. Bunun nedeni; oluşumu binlerce hatta milyonlarca yılda tamamlanan petrol, doğalgaz gibi bazı hayati kaynakların hızla tüketilmesi, yavaş yavaş azalması ve tüketimin sonunda oluşan atıklar ile havanın, suyun ve toprağın da olumsuz etkilenmesi ile tükenmesi, veriminin azalması olmuştur (Uyar (2007) 'dan akt. Özer, 2010). Böylece sözlük anlamı, doğal kaynakların yok olmasını önleyerek ekolojik dengenin korunması olan sürdürülebilirlik, 20. yüzyılın sonuna doğru ortaya çıkan ve sık kullanılan bir kavram olmuştur. "Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez; Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (WCED) tarafından, 1987 yılında yapılan toplantı sonrası yayımlanan 'Ortak Geleceğimiz' başlıklı Brundtland raporunda kullanılmış ve 'bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını ellerinden almadan karşılamak' olarak tanımlanmıştır"(Kayıhan (2007) 'dan akt. Özer, 2010: 2). 1987 yılında kabul edilen Brundtland Raporunun üç ana hedefi bulunmaktaydı:

- “Küresel ölçekte uluslar, canlılar ve nesiller arasında ilişki kurulması,
- Avrupa Birliği, Latin Amerika, Asya vb. büyük ekonomi bölgeleri sorumluları arasında ilişki kurulması,
- İşletmelerin ve bireylerin çevresel sorumluluklarının artırılması” (Tuğlu Karanlı, 2008: 10).

Sürdürülebilirlik kavramı dilimize yabancı dillerden geçen bir sözcük olup, hem Türkçeye çevrildiğindeki anlamı hem de Birleşmiş Milletlerin 1987 yılında yayınlamış olduğu Brundtland Raporunda bahsedilen anlamına bakıldığında, sürdürülebilirlik hem var olan doğal kaynakların kullanılması hem de bu kaynakları gelecek nesillerin de kullanabilmesinin sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının en önemli amacı; “insan, zaman ve mekân açısından eşitlik. Başka deyişle, tüm uluslar, canlılar ve nesillerin dünya kaynakları üzerinde eşit hakka sahip olabilmesinin sağlanmasıdır”(Tuğlu Karanlı, 2008: 10). Çevresine karşı duyarlı bir toplum yetiştirmek ve çevresini koruyarak yararlandığı bütün kaynaklardan gelecek nesillerin de yararlanmasını sağlamak ise sürdürülebilirlik kavramının diğer amaçlarındandır. Kavramın amaçları sürdürülebilirliğin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Sürdürülebilirlik kavramı dikkate alınmaz ise, gelecek nesillerin yaşamasını sağlayacak bazı temel kaynaklar yok olacak veya yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelecektir.

4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ

Eskiden kişilerin iklimden ve çevre koşullarından korunabilmesi iyi mimari denilebilmesi için yeterli iken, günümüzde doğal kaynakların giderek azalması ile doğanın kişilerin sebep olduğu atıklardan korunarak gelecek nesillere aktarılmasının sağlanması iyi mimari olmayı hak etmektedir (Uyan, 2010). Başka bir deyişle, eskiden insanları doğadan korurken artık doğayı insanlardan korumak gerekmektedir. Bu da sürdürülebilir tasarım ile sağlanabilmektedir.

“[...] Sürdürülebilir tasarım, malzeme israfını azaltarak, ürünleri hammadde halinde kullanarak, enerji randımanlı mekanik ve aydınlatma sistemleri kullanarak, bir şirketin çevreye karşı olan sorumluluklarını yansıtmaktadır. Eninde sonunda, sürdürülebilir tasarıma gösterilen gayret ve çaba, uzun dönemli ekonomik etkinliği yani maliyet-kalite dengesi uyumluluğu olan iyi bir yönetim kolaylığına dönüşmektedir” Apaydın (Lehman – Smith, 2002’de belirtildiği üzere).

Kısacası, doğal kaynakların çok kullanılmasıyla ve yapay kaynakların mümkün olduğunca az ve dikkatli kullanılması ile uzun vadede büyük ve olumlu değişimler elde edilebilmektedir. “Sürdürülebilirlik, bir moda değil hayatta kalma meselesidir. Sürdürülebilir mimarlık basitçe, en çok işi en az kaynakla yapmak şeklinde tanımlanabilir” Uyan (Foster, 2003’de belirtildiği üzere). Bu sözden anlaşılacağı üzere son zamanlarda moda haline gelen sürdürülebilirliğin aslında kişilerin hayatında çok önemli bir yere sahip olduğu ve olması gerektiği vurgulanmaktadır. Sürdürülebilir bir bina yapmanın aslında ne kadar basit bir o kadar da zor bir şey olduğu belirtilmektedir. “Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her

döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür” Özer (Sev, 2009’da belirtildiği üzere). Sürdürülebilir mimarinin yeni oluşan bir kavram olduğu, fakat atılan her adımda kullanılan kaynakların, şimdiki ve gelecek nesillerin ve çevrenin düşünülmesi gerekmektedir.

4.3. DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Binaların kişileri çevresel koşullardan korumak amacıyla yapılması iyi bir tasarım iken, 20. yüzyılın özellikle ikinci yarısında çevresel sorunlara karşı bilinçli ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı ile bina yapılırken sadece kişiler değil çevre de düşünölmeye başlamıştır. Çevreye duyarlı binalar inşa edilebilmesi amacıyla 1926 yılında İngiltere’de kurulan Building Research Establishment (BRE) (Bina Araştırma Enstitüsü) tarafından 1990 yılında Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) (Bina Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Yöntemi) sertifika sistemi dünyadaki ilk sürdürülebilir bina değerlendirme sistemi olmuştur (Civan, 2006). 1993 yılında Amerika’da kurulan U.S. Green Building Council (USGBC) (Yeşil Bina Konseyi) tarafından 1998 yılında Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) (Enerjide Liderlik ve Çevresel Tasarım) sertifika sistemi oluşturulmuştur (Civan, 2006). Bu iki sertifika

sisteminden sonra bazı ülkeler de bu sistemlerden yararlanarak kendi ülkelerine uyarlamalar yapmış ve değerlendirme sistemlerini oluşturmuşlardır. Bu sistemlerden World Green Building Council'e (WGBC) (Dünya Yeşil Bina Konseyi) üye olan ülkelerin kullandıkları değerlendirme sistemleri aşağıda belirtildiği gibidir.

- Almanya – DGNB
- Amerika – LEED
- Avustralya – GreenStar
- Güney Afrika – GreenStar SA
- Hindistan – IGBC Sıralama Sistemi & LEED
- İngiltere – BREEAM
- Japonya – CASBEE
- Kanada – LEED®Canada
- Yeni Zelanda – GreenStar NZ

Bütün değerlendirme sistemlerinin amacı; kullanıcının sağlığını, çevre performansını ve ekonomik gelirinin var olan ve yenilikçi uygulamalar, standartlar ve teknolojiler kullanarak geliştirmektir. BREEAM ve LEED sistemleri kendi ülkelerinin coğrafi, iklim ve yaşam koşulları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Fakat bu iki değerlendirme sisteminin uluslar arası olarak kabul görmeye başlamasıyla kendi sistemi olmayan ülkeler de LEED ve BREEAM değerlendirme sistemlerini kullanmaya başlamıştır. Türkiye'nin kendine ait bir bina değerlendirme sistemi bulunmadığı için

dünyada geçerliliği olan LEED ve BREEAM sertifika sistemlerini kullanmaktadır. Fakat Eylül 2013'te Türkiye'de Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından BREEAM, LEED ve Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) (Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası) sertifikalarının örnek alınmasıyla oluşturulan Yeşil Konut Sertifikası oluşturulmuştur (Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu: Yeni Konutlar v.1, 2013).

4.3.1. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) – İngiltere

İngiltere'deki Bina Araştırma Enstitüsü (BRE) tarafından 1990 yılında oluşturulan BREEAM sertifika sistemi bilinen ilk bina değerlendirme sistemidir (Civan, 2006). Yılmaz (2012) ve Çelik (2009), BREEAM Sertifika sisteminin amaçlarını aşağıda belirtildiği gibi tanımlamışlardır:

- “Binaların çevreye olan olumsuz etkisinin azaltılması,
- Binaların çevreye verdikleri yararları ile tanınmalarının sağlanması,
- Binalar için güvenilir bir çevresel etiket yaratılması,
- Sürdürülebilir binalara olan talebin canlandırılması,”

olarak belirlenmiştir (Yılmaz, 2012: 22).

- “Kanunlarda belirtilenlerin üzerine çıkan kriter ve standartlar belirlemek,

- Bina sahiplerinin, kullanıcıların, tasarımcıların ve işletmecilerin çevre üzerindeki etkisi azaltılmış binalara karşı bilinçlenmesini sağlamak,
- Düzenlemelerin kurumsal çevre hedeflerine doğru ilerleme göstermelerini sağlamaktır” (Çelik, 2009: 16-17).

Yukarıda belirtilen BREEAM sertifika sisteminin amaçlarının kapsamlı olması, bu değerlendirme sisteminin farklı profesyonel gruplar tarafından, kendi mesleki yaklaşımlarını geliştirebilmek adına, farklı amaçlar doğrultusunda kullanılabilmesini sağlamaktadır. Bu açıklama doğrultusunda BREEAM değerlendirme sistemini:

- Müşteriler, planlamacılar, geliştirme ajansları, fon sağlayanlar ve geliştirmeciler binalarının sürdürülebilirlik performanslarını çabuk, kapsamlı ve iş dünyasında kolay fark edilebilir olmak için belirlemek adına,
- Arazi temsilcileri, potansiyel alıcılarına ve kiracılarına çevresel yeterlilik belgesinin ve yararlarının tanıtımını yapmak için,
- Dizayn grupları sürdürülebilirlik açısından kendi çevresel deneyimlerini ve bilgilerini ve aynı zamanda tasarladıkları binaların da performanslarını geliştirmek için metot olarak,
- Yöneticiler işletme giderlerini ve ölçümü azaltmak, bina performansını geliştirmek, çalışanlarını güçlendirmek, iş planlarını geliştirmek, performansı takip etmek ve rapor etmek için kullanabilirler (13 Nisan

2014 tarihinde www.breeam.org/about.jsp?id=66 adresinden alınmıştır).

BREEAM değerlendirme sistemi hem tasarım öncesi hem de tasarım sürecindeki yeni, yenilenen ve ek binalar için kullanılmaktadır. Önceleri sadece ofis binaları için kullanılan bir değerlendirme sistemi iken, ofis binalarına ek olarak ekolojik konutlar, adliye binaları, eğitim binaları, endüstriyel binalar, sağlık yapıları, alışveriş merkezleri, çoklu konaklama (yurtlar, huzurevleri), özel (Bespoke) ve uluslararası (Çelik, 2009) kategorilerindeki yapıları değerlendirmek için kullanılmaktadır.

BREEAM, İngiltere'nin iklim, coğrafi ve yaşam koşullarına uygun olarak hazırlandığı için İngiltere dışındaki ülkelerde de kullanılabilmesi için BREEAM Uluslar arası (International), BREEAM Avrupa (Europe) ve BREEAM Körfez(Gulf) isimli üç kategori bulunmaktadır. "Adı geçen yapı türlerinin dışındaki yapılar için, talep üzerine kurum tarafından BREEAM Özel (Bespoke) hazırlanmakta ve değerlendirme ölçütleri yapı türüne özgü olarak belirlenmektedir" (Sev ve Canbay, 2009: 43). Türkiye'de de kullanılan BREEAM Uluslararası kendi içinde dört kategoriden oluşmaktadır:

- "Yeni Yapılar (New Construction)
- Yenileme (Refurbishment)
- Kullanılan (In-Use)

- Bespoke (Communities Bespoke International)” (Sev ve Canbay, 2009: 43).

Yeni Yapılar (New Construction): Bu kategori yeni ticari ve konut binalarının tasarım ve yapım aşamasında sürdürülebilirliklerinin ölçülmesini sağlar. İmarcıya binanın sürdürülebilirlik yeterlilik belgesi için dünyaya karşı tutarlı bir şekilde değerlendirme, geliştirme ve kanıtlama imkânı sağlamaktadır (13 Nisan 2014 tarihinde www.breeam.org/page.jsp?id=293 adresinden alınmıştır).

Yenileme (Refurbishment): Sadece büyük yenileme projelerinde BREEAM International New Construction 2013 şeması kullanılmaktadır. Diğer yenileme projelerinde BREEAM Europe Commercial 2009 veya BREEAM International Bespoke 2010 şemaları kullanılmaktadır (13 Nisan 2014 tarihinde www.breeam.org/page.jsp?id=353 adresinden alınmıştır).

Kullanılan (In-Use): Bina yöneticilerine, yatırımcılarına, sahiplerine ve sakinlerine işletme giderlerini azaltmada ve var olan konut dışı binalarda çevresel sürdürülebilirlik performansını geliştirmek için yardımcı olmaktadır (13 Nisan 2014 tarihinde www.breeam.org/page.jsp?id=373 adresinden alınmıştır).

Bespoke (Communities Bespoke International): Bespoke, insanların yaşamak ve çalışmak istedikleri çevresel ve ekonomik olarak başarılı ve iyi

yerlerin profesyoneller tarafından tasarlamasına yardımcı olan bir ölçme metodudur. 2012'de güncellenen Bespoke ile İngiltere dışındaki projelerde kendi konumlarına göre teknik rehberine uygun hale getirilmesi imkânı vermektedir (13 Nisan 2014 tarihinde www.breeam.org/page.jsp?id=632 adresinden alınmıştır).

BREEAM değerlendirme sisteminde binalar on ana kategori aracılığıyla puanlanmaktadır. Bunlar;

- Yönetim
- Sağlık ve Memnuniyet
- Enerji
- Su
- Arazi kullanımı ve Ekoloji
- Ulaşım
- Malzeme
- Atıklar
- Kirlilik ve
- İnovasyon

Yukarıda belirtilen kategorilerin değerlendirme içerik başlıkları 09.04.2014 tarihli "BREEAM International New Construction Technical Manual (BREEAM Uluslararası Yeni İnşaat Teknikleri Kılavuzu)" isimli kılavuzdan yararlanılarak aşağıda verilmiştir. Ancak bu tez çalışmasında temel konu, sürdürülebilirlik

açısından doğal ve yapay aydınlatmanın konutlarda incelenmesi üzerine olduğu için, bu konuları içeren “Sağlık ve Memnuniyet” kategorisinin ‘görsel konfor’ bölümüne ve “Enerji” kategorisinin ‘enerji verimliliği’ ve ‘dış aydınlatma’ bölümlerine daha detaylı bir biçimde değinilmiştir. Her kategoriye ait belirli kredilerin toplanması sonucunda değerlendirme yapılarak nihai sonuca ulaşılmaktadır.

Yönetim:

- Sürdürülebilir satın alma/tedarik
- Güvenilir inşaat uygulamaları
- İnşaat sahası etkileri
- İlgili kişilerin/ tarafların katılımı
- Yapının ömür boyu maliyeti ve hizmet süresi planlaması

Sağlık ve Memnuniyet: Bu başlık altında kullanıcıların sağlığı ve memnuniyeti göz önünde bulundurulmaktadır. Kişilerin sağlığının korunması ve memnuniyetlerinin artırılması için en önemli görülen konular doğal aydınlatma ve havalandırma olmaktadır.

1. Görsel konfor: En iyi performans ve konforun kullanıcıya sağlanması için gerekli olan doğal aydınlatma, yapay aydınlatma ve kullanıcının kontrol edebilmesinin bina tasarımı aşamasında yapılıp yapılmadığı denetlenmektedir. Bu kriter dört grup ile ölçülmektedir:

- Ön koşul/gereksinim: Bütün floresan ve yoğun floresan lambalar yüksek frekanslı balastlar ile döşenmiş veya binanın sadece LED aydınlatma ile döşenmiş olması gerekmektedir.
- Doğal aydınlatma (1-4 kredi): Konut olmayan binalarda 2 krediye kadar, konut binalarında 4 krediye kadar almak mümkündür.
 - a) Gün ışığı koşulunun en iyi ulusal pratik gün ışığı kılavuzuna uyacak şekilde tasarlanması veya
 - b) İlgili bina alanlarının iyi gün ışığı kriteri uygulaması ile yerine getirilmesi veya
 - c) İlgili bina alanlarının gün ışığı aydınlık tavsiyeleri ile yerine getirilmesi gerekmektedir.
- Kamaşma kontrolü ve dış görünüm (1 kredi): (Konut olmayan binaların ilgili alanları için)
 - a) Kamaşmayı devre dışı bırakmak için binanın ilgili bütün alanlarının dış cephesinin ya bina çizimleri/ planları ya da bina tasarımı boyunca tasarlanmış olmalıdır.
 - b) Kamaşma kontrol stratejisi gün ışığının havanın bulutlu olduğu koşullarda veya güneşin binanın ön cephesinde olmadığı zamanlarda binanın içeri girebilmesine imkân sağlamalıdır. Böylece tahmin edilenden de fazla enerji tüketimi engellenmiş olacaktır.

c) Bütün ya da %95 oranında binanın ilgili alanlarında ya belli bir seviyede pencereler ya da daimi açıklıklar olmalıdır ki yeterli dış görünüm sağlanabilsin.

- İç ve dış aydınlatma (1 kredi): (Konut olmayan binalar için)
 - a) İç ve dış aydınlatma aydınlık seviyeleri (lüks) ülkenin kendi aydınlatma kılavuzuna göre en iyi uygulama olmalıdır.
 - b) Bilgisayar ekranlarının olduğu yerler için, yine ülkenin kendi aydınlatma kılavuzuna göre kamaşmanın sınırlandırılabilceği bir şekilde tasarım yapılmalıdır.
 - c) Elektrik ışığının aydınlığı, o bölgenin standartlarına uymalıdır.
 - d) Işık kontrolü bölge bölge yapılmalıdır.
 - e) Derslik, seminer ya da ders amaçlı yerlerde kullanılan alanın boyutu ve kullanım amacına göre ışığın ayarlanabilmesi gerekmektedir. Fakat tipik oditoryum veya ders anlatılan yerlerde kademeli oturma yerleri ve uygun kürsü alanı ve ayarlanabilen aydınlatma elemanları kullanılmalıdır.

2. İç hava kalitesi
3. Termal/Isısal konfor
4. Su kalitesi
5. Akustik performans
6. Güvenli erişim
7. Tehlikeler
8. Kişiyeye özgü/özel mekân

Enerji: Bu bölümde amaç, binaların işletimsel enerji tüketimlerini iyi bir tasarım ile en aza indirmek için farkındalık yaratıp, cesaretlendirmektir.

- Enerji verimliliği: Enerji verimliliğini sağlamak amacıyla onaylanmış bina enerji hesaplama yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılım sonucunda elde edilen enerji verimliliği iç aydınlatma sonucu oluşan bir verimlilik ise bu bölümden maksimum 15 puan almak mümkün olmaktadır.

1. Ön koşul: Konut aydınlatmasında yüksek verimliliğe ulaşmak için Low Energy Lamps (LEL's) (Düşük Enerjili Lambalar) kullanılmalıdır.

2. Salon, mutfak, yatak odası, koridor, çalışma odası, oyun/dinlenme odası ve banyo ve tuvalet gibi yaşam alanlarının %75'inde Düşük Enerjili Lambalar kullanılırsa 1 kredi, %100'ünde kullanılırsa 2 kredi almak mümkündür.

3. Ortak alanlarda Düşük Enerjili Lambaların aydınlık seviyeleri 40 lümeden daha fazla, hareket sensörleri ve gün ışığı sensörleri olduğu koşulda 1 kredi almak mümkündür.

- Enerji denetlemesi
- Dış aydınlatma: Bina dışında kullanılan aydınlatma elemanları zaman ayarlı sensörler veya gün ışığı sensörleriyle kontrol edilmelidir. (1 kredi)
- Düşük ve 0 karbon teknolojileri
- Enerji verimliliği sağlayan soğuk depolama
- Enerji verimliliği sağlayan ulaşım sistemleri
- Enerji verimliliği sağlayan laboratuvar sistemleri

- Verimli enerji donanımı
- Kuru mekân

Su:

- Su tüketimi
- Su denetimi
- Su sızıntı dedektörü ve önlenmesi
- Verimli su donanımı

Arazi Kullanımı ve Ekoloji:

- Arazi seçimi
- Arazinin ekolojik değeri ve ekolojik özelliklerini koruma
- Ekolojik etkileri azaltma
- Ekolojik araziyi artırma
- Uzun vadede biyolojik çeşitliliğin etkisi
- Binanın taban alanı

Ulaşım:

- Toplu ulaşım erişilebilirliği
- Tesislere yakınlık
- Alternatif ulaşım yolları
- Maksimum otopark kapasitesi
- Ulaşım planı
- Home-office

Malzeme:

- Kullanım süresi etkileri
- Sert peyzaj ve sınır koruma
- Güvenilir kaynaklı malzemeler
- Yalıtım
- Sağlık için tasarım

Atıklar:

- İnşaat atığı yönetimi
- Geri dönüşümlü agrega
- İşlevsel atık
- Yer ve tavan kaplamaları

Kirlilik:

- Soğutucuların etkisi
- NOx yayılımı
- Yüzey sularının akışı
- Gece ışığı kirliliğini azaltmak
- Gürültü azalması

İnovasyon: İnovasyon, standart BREEAM konuları gibi hesaplanmamaktadır. İnşaat sanayisindeki yenilikleri sürdürülebilirliğin kabul edilen yararları ile desteklemek amaçlıdır.

Yukarıda belirtilen kategoriler, bir binanın BREEAM sertifikası alabilmesi için değerlendirmeye tabi tutulan kriterlerdir. “Her bir kategoriden alınan toplam puan önceden belirlenmiş ağırlık katsayıları ile çarpılarak sonuç yüzde puan elde edilir” Yılmaz (Sev ve Canbay, 2009’da belirtildiği üzere). Bir binanın BREEAM sertifikası alabilmesi için yapılan değerlendirmede alınan puanların en az %30’unun toplanmış olması gerekmektedir. Bu sisteme göre, puanların %30 ve üstünü alan BREEAM Pass (Geçer), %45 ve üstünü alan BREEAM Good (İyi), %55 ve üstünü alan BREEAM Very Good (Çok İyi), %70 ve üstünü alan BREEAM Excellent (Mükemmel) ve %85 ve üstünü alan BREEAM Outstanding (Seçkin) sertifikasını almaya hak kazanmaktadır. Ayrıca BREEAM değerlendirme sisteminde binanın değerlendirilmesi iki aşamalı olarak yapılmaktadır: Tasarım aşamasında değerlendirme yapıldıktan sonra ara sertifika olan Interim (geçici), inşaat bitiminden sonra yapılan değerlendirme sonucunda ise nihai sertifika verilir (Tuna, 2013).

4.3.2. LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) – Amerika

İlk bina değerlendirme sertifika sistemi olan BREEAM’dan sonra 1998 yılında USGBC tarafından LEED sertifika sistemi oluşturulmuştur. “[...] LEED’in amacı, binaların ve/veya çevresinin, enerji tasarrufu, suyun etkin kullanımı, CO2 emisyonları, iyileştirilmiş iç hava kalitesi ve kaynakların yönetimi gibi binaların performansını artıracak ölçümler doğrultusunda

stratejiler kullanarak tasarlanmasını ve inşa edilmesini sağlamaktır” (Yılmaz, 2012: 24). İngiltere’de BRE tarafından yapılan sınav ve verilen eğitim sayesinde BREEAM sertifika sürecini denetleyen BREEAM uzmanları olduğu gibi LEED uzmanı olabilmek için USGBC’nin yaptığı sınava girmek gerekmektedir. Uzmanlık konusunda BREEAM ve LEED’i birbirinden ayrılan taraf; BREEAM sürecinde uzmanla çalışma zorunluluğu bulunması, LEED sertifika sürecinde ise böyle bir zorunluluğun bulunmamasıdır. LEED uzmanıyla çalışmanın tercih edilmesi durumunda ekstra puan kazanılmaktadır.

LEED sertifika sisteminde yeni yapılan veya büyük değişikliklere uğrayan binalar için *Bina Tasarımı ve İnşaat* (Building Design and Construction), iç donanımı bitmiş binalar için *İç Tasarım ve İnşaat* (Interior Design and Construction), var olan ve ilerlemesi devam eden binalar için *Bina Çalışmaları ve Bakım* (Building Operations and Maintenance), yeni arsa/arazi geliştirme projeleri veya yeniden geliştirilen yerleşim, yerleşim dışı veya her ikisinin karışımı projeler için *Mahalle Kalkınması* (Neighborhood Development) ve müstakil konutlar, az katlı (1 - 3) ya da orta yükseklikteki (4 - 6) aile evleri için *Evler* (Homes) kategorileri bulunmaktadır (6 Mart 2014 tarihinde <http://www.usgbc.org/leed#rating> adresinden alınmıştır). Sertifika değerlendirmesine girmek için binanın, bir ön değerlendirmeden geçmesi ve geçer puan alması gerekmektedir. Bu ön değerlendirmeden geçen binalar;

- Sürdürülebilir araziler (sustainable sites),
- Su verimliliği (water efficiency),
- Enerji ve atmosfer (energy and atmosphere),
- Malzemeler ve kaynaklar (materials and resources),
- İç mekân hava kalitesi (indoor environment quality),

kategorileri sayesinde puanlanmaktadır.

Bu kategorilere ek olarak Tasarımda İnovasyon (innovation in design) ve Bölgesel Öncelik (regional priority) kategorileri sayesinde de ekstra puan almak mümkün olmaktadır (Yılmaz, 2012).

Yukarıda belirtilen kategorilerin değerlendirme içerik başlıkları, “LEED v4 Guide (LEED v4 Kılavuzu)” isimli ve Haziran 2013 tarihli kılavuzdan “LEED v4 for Building Design and Construction (Bina Tasarımı ve İnşaat İçin LEED v4)” kategorisine göre belirtilmiş olan değerlendirme kategorilerinden yararlanılarak aşağıda verilmiştir. Daha önce belirtilen kategorilere ek olarak “Bina Tasarımı ve İnşaat İçin LEED v4” kategorisinde ‘Konum ve Ulaşım’ başlıklı bir kategori de yer almaktadır.

Konum ve Ulaşım:

- LEED ND konumu
- Arazi seçimi
- Yüksek öncelikli arazi
- Yoğunluk gelişimi ve toplum bağlantısı

- Alternatif ulaşım
 - a) Toplu taşıma erişimi
 - b) Bisiklet bekletme ve soyunma odaları
 - c) Park kapasitesi
 - d) Düşük emisyonlu ve yakıt verimli araçlar

Sürdürülebilir Araziler:

- İnşaat kaynaklı kirliliğin önlenmesi (ön koşul)
- Ekolojik arazi değerlendirmesi (ön koşul)
- Arazi değerlendirmesi
- Terk edilmiş endüstri bölgesi iyileştirmesi
- Arazi geliştirmesi – doğal ortamı koruma ve yenileme
- Açık alan
- Yağmur suyu yönetimi
- Isı adası efekti azalımı
- Işık kirliliği azalımı
- Arazi imar planı (okullar için)
- Kullanıcı tasarımı ve inşaat kuralları (kaba inşaat için)
- Dinlenme alanları (sağlık hizmetleri için)
- Dışarıya direk erişim (sağlık hizmetleri için)

Su Verimliliği:

- Dışarıda kullanılan suyun azaltılması (ön koşul)
- İçeride kullanılan suyun azaltılması (ön koşul)

- Bina su seviyesi ölçümü (ön koşul)
- Su verimliliği sağlayan peyzaj tasarımı
- Su kullanımının azaltılması
- Su soğutma kulesi
- Su ölçme

Enerji ve Atmosfer:

- Bina enerji sistemlerinde kabul etme esasları (ön koşul)
- Minimum enerji performansı (ön koşul)
- Bina enerji seviyesi ölçümü (ön koşul)
- Temel soğutma yönetimi (ön koşul)
- Gelişen kabul etme
- Enerji performansının en iyi şekilde kullanımı
- Gelişmiş enerji ölçümü
- Sorumluluk isteği
- Yenilenebilir enerji üretimi
- Gelişen soğutma yönetimi
- Yeşil güç

Malzemeler ve Kaynaklar:

- Geri dönüştürülebilir atıkları depolama ve toplama (ön koşul)
- İnşaat ve yıkım yönetim planı (ön koşul)
- PBT kaynaklarının azaltılması – civa (ön koşul)
- Bina ürün açıklaması ve iyileştirme

- a) Çevresel ürün bildirisi
- b) Ham madde kaynakları
- c) Malzeme içeriği raporu
- PBT kaynaklarının azaltılması
 - a) Civa
 - b) Kurşun, kadmiyum, bakır
- Mobilya ve medikal donanım (sağlık hizmetleri için)
- Esneklik için tasarım
- İnşaat ve yıkım atığı yönetimi

İç Mekân Hava Kalitesi:

- Minimum iç mekân hava kalitesi performansı (ön koşul)
- Minimum akustik performansı (okullar için) (ön koşul)
- Gelişen iç mekân hava kalitesi stratejileri
- Düşük emisyonlu malzemeler
- İnşaat iç mekân hava kalitesi yönetim planı
 - a) İnşaat sırasında
 - b) Kullanılmadan önce
- Termal konfor – tasarım
- İç aydınlatma: Minimum %90 oranında bina sakinlerine ihtiyaçları doğrultusunda ışık kontrolü sağlanmalıdır.
- Gün ışığı ve görünüm
 - a) Gün ışığı: “Çalışılan alanların %75’inde veya %90’ında en az %2 gün ışığı faktörü sağlanmalı veya bilgisayar

modellemesi ya da gün ışığı ölçümü yapılarak istenen değerin sağlandığı gösterilmelidir” (Çelik, 2009: 42).

b) Görünüm

- Akustik performans (okullar ve sağlık hizmetleri dışında)
- Küf önleme (okullar için)

Tasarımda İnovasyon: Tasarım gruplarının ve projelerinin LEED yeşil bina değerlendirme sisteminin üzerinde bir performans gösterebilmesinin sağlanması ve her kategorinin değerlendirmesinin yapılabilmesi için toplanan puanlara ek olarak puan alınabilmesi amaçlanmıştır. Tasarımda inovasyon (1 – 5 puan) ve Örnek Alınacak Performans (1 – 3 puan) kategorilerinden oluşmaktadır.

Bölgesel Öncelik: Coğrafi olarak özel olan çevresel önceliklerin cesaretlendirilerek ekstra puan (1 – 4 puan) alınmasının sağlanması amaçlanmıştır.

İki aşamalı değerlendirme sistemi sonucunda yukarıdaki kategorilerden alınan puan 40 – 49 arasında ise bina sertifika almaya hak kazanmaktadır. Alınan puan 50 – 59 arası ise gümüş, 60 – 79 arası ise altın ve 80 ve üstü ise de platin sertifika verilmektedir (6 Mart 2014 tarihinde <http://www.usgbc.org/leed#certification> adresinden alınmıştır).

BREEAM ve LEED sertifika sistemlerinin belirtilen özellikleri Tablo 3'te karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Sertifika sistemlerinin değerlendirme kategorilerine bakıldığında birbirine benzedikleri, ancak aralarındaki en büyük farkın BREEAM sertifikası almak için uzmanla çalışılma zorunluluğu bulunurken, LEED sertifikası almak için böyle bir zorunluluğun bulunmaması, çalışıldığı durumda ise ekstra puan alındığı görülmektedir. Ayrıca BREEAM sertifikasında iki aşamalı sertifika sistemi bulunurken, LEED sertifikasında koşulların sağlanması durumunda tek bir sertifika verilmektedir. (bkz. Tablo 3)

Tablo 3. BREEAM ve LEED sertifika sistemlerinin özellikleri (Barış, 2014)

	BREEAM SERTİFİKA SİSTEMİ	LEED SERTİFİKA SİSTEMİ
Kullanım Alanları	<ul style="list-style-type: none"> • Ofis binaları, • Ekolojik konutlar, • Adliye binaları, • Eğitim binaları, • Endüstriyel binalar, • Sağlık yapıları, • Alışveriş merkezleri, • Çoklu konaklama(huzurevi , yurt vb.), • Özel (Bespoke), • Uluslararası (International), • Avrupa (Europe), • Körfez (Gulf). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bina tasarımı ve inşaat, • İç tasarım ve inşaat, • Bina çalışmaları ve bakım, • Mahalle kalkınması, • Evler.
Kategoriler	<ul style="list-style-type: none"> • Yönetim, • Sağlık ve memnuniyet, • Enerji, • Su, • Arazi kullanımı ve ekoloji, • Ulaşım, • Malzeme, • Atıklar, • Kirlilik, • İnovasyon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konum ve ulaşım, • Sürdürülebilir araziler, • Su verimliliği, • Enerji ve atmosfer, • Malzemeler ve kaynaklar, • İç mekân hava kalitesi, • Tasarımda inovasyon, • Bölgesel öncelik.
Sertifika Sistemi	Ara sertifika (Interim), Nihai Sertifika (Final) verilir.	Nihai sertifika verilir.
Zorunluluklar	Uzmanla çalışma zorunluluğu vardır.	Uzmanla çalışma zorunluluğu yoktur. Çalışılırsa ekstra puan alınır.

4.3.3. Yeşil Konut Sertifikası (Türkiye)

Çalışmalarına 2007 yılında başlanan ve ÇEDBİK tarafından yürütülen Yeşil Konut Sertifikası, LEED, BREEAM ve DGNB sertifikaları örnek alınarak yeni konutlar için hazırlanan 1. versiyonu Eylül 2013'te yayınlanmıştır. Bu sertifika ile dört tip konutun değerlendirilmesi mümkündür (Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu v.1, 2013). Bunlar;

- Tekil aile konutu: Ayrık veya bitişik müstakil konutlar.
- Standart apartman (2000 m²'den küçük): Kullanılan alanı 2000 m²'den küçük, çok katlı ve içerisinde tek bir konut yerine bir sürü konut bulunduran bina tipleridir. Bu tip binalarda önemli olan sadece konut fonksiyonuna uygun kullanımdır.
- Standart apartman (2000 m²'den büyük veya eşit): Kullanılan alanı 2000 m² ya da daha fazla olan çok katlı konut tipleridir.
- Rezidans – Lüks konut: kullanılan alanı 2000 m² veya daha fazla olan çok katlı bina tipleridir. Bu tip binalar sadece konut işlevini değil, bunun yanında başka işlevlere de (en az üç farklı işlev) sahiptir. Bu farklı işlevler; alışveriş alanı, ofis, spor alanı, restoran, sinema/tiyatro, kapalı havuzdur.

Belirtilen dört tip konutun, Yeşil Bina Sertifikası almaya hak kazanabilmek için değerlendirileceği kategoriler;

- Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi
- Arazi Kullanımı

- Su Kullanımı
- Enerji Kullanımı
- Sağlık ve Konfor
- Malzeme ve Kaynak Kullanımı
- Konutta Yaşam
- İşletme ve Bakımdır.

Belirtilen kategorilerin içerik başlıkları; Eylül 2013'te yayınlanan "Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu v.0" başlıklı kılavuzdan alınan bilgiler ile aşağıda verilmiştir. 'Sağlık ve Konfor' ile 'Enerji Kullanımı' başlıklı kategoriler, aydınlatma ve sürdürülebilirlik ile ilgili bilgiler içerdiğinden, diğer kategorilere oranla daha fazla detaylandırılmıştır. Ayrıca daha önce incelenen BREEAM ve LEED sertifikalarında olduğu gibi Yeşil Konut Sertifikası için de her değerlendirme kategorisinden belli puanlar alınarak nihai sonuca varılmaktadır.

Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi:

- Entegre tasarım (ön koşul)
- Entegre tasarım (1 – 2 puan)
- Çevreye duyarlı müteahhit (1 – 2 puan)
- İnşaat atığını azaltma ve atığın yönetimi (1 puan)
- Gürültü kirliliği (1 puan)
- Yenilikçilik (1 -2 puan)

Arazi Kullanımı:

- Araziye yerleşim (1 – 3 puan)
- Afet riski (1 – 3 puan)
- Yoğunluk ve konut yapısı ilişkisi (1 – 2 puan)
- Arazinin yeniden kullanımı (1 – 3 puan)
- Kentsel donatılara yakınlık (1 – 2 puan)

Su Kullanımı:

- Su tüketimini azaltma (1 – 4 puan)
- Su kayıplarını önleme (1 – 2 puan)
- Atık su arıtma ve değerlendirme (1 – 2 puan)
- Yüzeysel su akışı (1 – 2 puan)

Enerji Kullanımı:

- İşletmeye alma (ön koşul)
- Enerji verimliliği (1 – 14 puan): Sadece tekil aile konutlarının ve toplam alanın 2000m²'nin altında olan konutlar için kullanılan birinci seçenek olan bu koşulda, Ulusal Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi kullanılarak binanın enerji modellemesi yapılmaktadır. Bu yöntem ile binanın yıl içinde ısıtma, soğutma, aydınlatma, havalandırma ve sıcak su için tüketeceği enerjinin belirlenmesi sağlanmaktadır. Her tip konut için kullanılabilen ikinci seçenekte ise, binanın modellemesi dinamik modelleme ve simülasyon araçlarının kullanımı ile gerçekleşmektedir.

- Yenilenebilir enerji kullanımı (1 – 7 puan)
- Dış aydınlatma (1 puan): Dış aydınlatma yapılırken ışık kirliliğine neden olmadan tasarlanması hedeflenmektedir. Bunun için dış aydınlatma için kullanılan bütün elemanların kontrol edilebilir olması veya fotovoltaik güneş panelleriyle kendi enerjilerini üretebilir olması gerekmektedir.
- Enerji verimli beyaz eşya (1 – 2 puan)
- Asansörler (1 puan)

Sağlık ve Konfor:

- Isıl konfor (1 – 3 puan)
- Gün ışığından yararlanma (1 – 2 puan): Gün ışığından en iyi şekilde yararlanarak mekânın içinde görsel konforun sağlanması, kullanılan yaşam alanlarında doğal aydınlatma elemanları ile gün ışığı aydınlatması elde edilip, yapay aydınlatma elemanlarının kullanımının en aza indirilmesini sağlayıp, enerji tasarrufu sağlamak amaçlanmıştır. Ortalama gün ışığı faktörü değeri; mutfaklarda en az % 1,5 (koşul sağlanırsa 0,5 puan), yaşam alanlarında (salon, oturma odası, çalışma odası, yemek odası, yatak odası) ise en az % 2 (koşul sağlanırsa 1 puan) olmalıdır. Ayrıca bütün yaşam alanlarında çalışılan alanlardan en az % 80 oranında gökyüzünün görünmesi mümkün olmalıdır (koşul sağlanırsa 0,5 puan).
- İç aydınlatma (1 puan): Bu kategoride lamba, aygıt ve kontrol sistemleri sayesinde binanın içinde kullanılan aydınlatma

elemanlarının enerji verimliliği sağlanması amaçlanmıştır. Projede kullanılmak üzere seçilen aydınlatma elemanlarının enerji tasarruflu olması ve güç yoğunluklarının 8 w/m^2 'yi geçmemesi sağlanmalıdır. Konut dışında kullanılan koridor, merdiven, giriş holü gibi alanlarda kullanılan aydınlatma elemanlarının da enerji tasarruflu olması ve devamlı yanarak enerji sarfiyatı yapmaması amacıyla sensörler koyularak kontrolü sağlanmalıdır. Konut içi ve dışı aydınlatma güç yoğunlukları düşük katlı konut binalarında minimum enerji verimliliği sağlanması için kullanılan Amerikan ASHRAE (Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings) 90.1 – 2007 standardına göre uygun olmalıdır. Ayrıca konut içinde renklerin doğru görülebilmesi için renksel geriverimi (RA) % 80'den fazla olan lambalar kullanılmamalıdır (Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu v.0, 2013).

- Taze hava (1 puan)
- Kirleticilerin kontrolü (1 – 2 puan)
- İşitsel konfor (1 puan)
- Yangın kontrolü (1 puan)

Malzeme ve Kaynak Kullanımı:

- Çevre dostu malzeme kullanımı (1 – 2 puan)
- Malzemenin yeniden kullanımı (1 – 4 puan)
- Yerel malzeme kullanımı (1 – 4 puan)
- Dayanıklı malzeme (1 – 2 puan)
- Mevcut bina elemanlarından yararlanma (1 – 3 puan)

Konutta Yaşam:

- Evrensel ve kapsayıcı tasarım (1 – 2 puan)
- Güvenlik (1 – 2 puan)
- Spor ve dinlenme alanları (1 – 2 puan)
- Sanat (1 – 2 puan)
- Ulaşım (1 puan)
- Otopark alanı (1 – 2 puan)
- Evden çalışma (1 – 2 puan)

İşletme ve Bakım:

- Atıkların yerinde ayrılması ve kullanıcı erişimi (1 puan)
- Atık teknolojileri (1 – 2 puan)
- Bina kullanım ve bakım kılavuzu (1 puan)
- Tüketim değerlerinin takibi (1 – 2 puan)

Yukarıda belirtilen kategoriler, bir binanın Yeşil Konut Sertifikası alabilmesi için değerlendirmeye tabi tutulan kriterlerdir. Bu kriterler ile binalar değerlendirme sonunda aldıkları puanlar doğrultusunda, yeşil konut sertifikası standart, iyi ve pekiyi sertifikalarından birini almaya hak kazanabilmektedir.

4.3.4. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)

Almanya'da 2009 yılında oluşturulan DGNB sertifikası, Alman ve Avrupa sektörüne uygun olarak tasarlanmış olup, iklimsel, yapısal, yasal ve kültürel özelliklere göre uyarlanarak uluslararası uygulamaları da mümkün olmaktadır (12 Ağustos 2014 tarihinde <http://www.dgnb-system.de/en/> adresinden alınmıştır). Sertifika sayesinde yeni yapılan ve var olan ofis binaları, ticari binalar, endüstriyel binalar, oteller, konut yapıları, çok amaçlı kullanım binaları ve eğitim tesisleri değerlendirilmektedir. Binaların sertifikayı alabilmeleri için, ekolojik kalite, ekonomik kalite, sosyo – kültürel ve fonksiyonel kalite, teknik kalite, arazi kalitesi ve süreç kalitesi kategorilerinde değerlendirilmeleri gerekmektedir. Değerlendirmeler sonucunda elde edilen puan en %35 ise sadece sertifika, %35 - %50 arası bronz sertifika, %50 - %65 arası gümüş sertifika ve %65 - %85 arası ise altın sertifika almaya hak kazanmaktadır. Ayrıca plan aşamasında bulunan binalara ön sertifika verilmesi mümkün olmaktadır (12 Ağustos 2014 tarihinde <http://www.dgnb-system.de/en/> adresinden alınmıştır). Bu sertifikayı diğer sertifika sistemlerinden ayıran bir özellik, binaların ömür boyu maliyetlerinin göz önünde bulundurularak sertifikalandırılmasıdır (12 Ağustos 2014 tarihinde <http://www.b2bmedya.com/tr-TR/duygu-erten/39.aspx> adresinden alınmıştır).

Bu bölümde, sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilir mimarinin ne olduğundan bahsedilip, binaların sürdürülebilirliklerini değerlendiren sertifika sistemlerinden BREEAM, LEED, Yeşil Konut Sertifikası ve DGNB sertifikaları

incelenerek aktarılmıştır. Beşinci bölümde, öncelikle Türkiye’de sürdürülebilirlik ve aydınlatma konularının birlikte ele alındığı çalışmalar kısaca aktarılıp, Türkiye’de bulunan ve BREEAM ve LEED sertifikası almaya hak kazanmış konut projeleri yapılan literatür çalışmasına uygun olarak incelenerek aktarılmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE BULUNAN BREEAM VE LEED SERTİFİKALI KONUT ÖRNEKLERİNİN İNCELENMESİ

Literatürde var olan akademik çalışmalar incelendiğinde, sadece aydınlatma ya da sadece sürdürülebilirlik üzerine yapılmış çok sayıda çalışma bulmak mümkün olsa da, her iki konuyu bir arada ele alan akademik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Az sayıda akademik çalışma olması sürdürülebilirlik konusunun ilgili kişiler tarafından önemini yeni fark edilmesinden kaynaklanmaktadır. Var olan sınırlı sayıda aydınlatma ve sürdürülebilirlik konularının her ikisinin de birbiriyle bağlarının incelenip aktarıldığı akademik çalışmalar incelendiğinde görülmektedir ki, konut üzerine yapılan araştırmalar yok denecek kadar azdır. Genellikle alışveriş merkezleri ve ofisler gibi daha büyük ölçeklerde mekânlar üzerine kurgulanmıştır. Bu çalışmalara aşağıda değinilmiştir;

Omar Hamad Al-Jubouri (2012) ’nin “Alışveriş Merkezlerinde Sürdürülebilirlik Bağlamında Doğal Işığın Önemi” başlıklı yüksek lisans tezinde, doğal aydınlatma ve sürdürülebilirlik ile ilgili okuyucunun bilmesi gerekli olan bilgiler verildikten sonra alışveriş merkezi denilince ne anlaşılması gerektiği, insan davranışı, günışığı ve alışveriş merkezi olmak üzere üç ana başlık yardımı ile incelenerek aktarılmıştır. Daha sonra

alışveriş merkezlerinde doğal aydınlatmanın nasıl olması ve hangi doğal aydınlatma sistemlerinin kullanılması gerektiği ile ilgili bilgiler okuyucuya aktarılarak konu detaylandırılmıştır. Verilen detaylardan sonra okuyucuların edindikleri bilgileri pekiştirmesi, daha iyi şekilde anlaması ve çalışmayı yapan kişinin kanıtlamak/göstermek istediği bilgileri doğrulaması için Ankara'da bulunan alışveriş merkezleri seçilerek aktarılan bilgiler ışığında görseller ile desteklenerek incelemeleri yapılmış ve literatürde anlattığı bilgilerden hangilerinin kullanılıp kullanılmadığı aktarılmıştır. Sonuç olarak, alışveriş merkezlerinde doğal aydınlatma kaynaklarının kullanımıyla enerji tüketiminin azalabileceği, bu potansiyelin alışveriş merkezlerinde olduğu fakat insanların bu durumun farkında olmayıp, iç mekânlarda aydınlık sağlamak için yapay kaynaklardan yararlandığı ortaya çıkmıştır (Al-Jubouri, 2012).

Faruk Uyan (2010) 'nın "Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliklerini Değerlendirme İlkeleri" isimli yüksek lisans tezinde, öncelikle mimarlıkta sürdürülebilirliğin ne olduğunu ve aydınlatma sistemlerinin nasıl sürdürülebilir olabileceğini açıklamıştır. Daha sonra sürdürülebilir bina değerlendirme sistemlerinden LEED, BREEAM, CASBEE ve GREENSTAR sertifikalarının neler olduğunu ve bunların aydınlatmayla ilgili bölümlerini açıklamış ve karşılaştırma yaparak değerlendirmiştir. Ayrıca, Dünya'da ve Türkiye'de aydınlatma ile ilgili bulunan yönetmelikler ve standartlar incelenerek aktarılmıştır (Uyan, 2010).

Serpil Apaydın (2012) 'nın "Ofislerde Aydınlatma Tasarımının Sürdürülebilirlik Açısından Mekân Tasarımına Etkileri" başlıklı yüksek lisans tezinde, ofis ve ofis tasarımı ile ilgili bilgiler aktarıldıktan sonra ofislerde yapay aydınlatma, önemi ve kullanılan yapay aydınlatma sistemleri anlatılmıştır. Sürdürülebilirlik kavramı ve ofislerde sürdürülebilirliğin ne olduğundan bahsedilerek ofis tasarımı yapılırken genişliğinden nasıl faydalanılabileceği ve gelişmiş aydınlatma sistemlerinden ışık rafı, ışık tüpü ve anidolik tavan açıklanmıştır. Örnek olarak Unilever Merkez Binası incelenerek bilgiler gerekli görseller ile desteklenmiştir. Çalışmada küçük ölçekli binalara uygulanarak enerji miktarının hesaplanmasına imkân sağlayan LT metodu kullanılarak binada aktif ve pasif alanlar tespit edilmiş ve böylece doğal aydınlatma kullanım oranı artırılıp, yapay aydınlatma kullanım oranının azaltılmasının mümkün olacağı düşünülmüştür (Apaydın, 2012).

Yukarıda verilen bütün bilgiler ışığında anlaşılmaktadır ki, literatürde konutlar üzerine aydınlatma ve sürdürülebilirliği içeren çalışmaların sayısında ve içeriğinde ciddi bir sıkıntı yaşanmakta ve bu konuda bir boşluk bulunmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı, konutlarda aydınlatmanın sürdürülebilirlik açısından önemini vurgulamayı ve bu konuya katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu hedefi gerçekleştirmek amacı ile Türkiye'de sürdürülebilir mimari açısından ciddi önem taşıyan BREEAM ve LEED sertifikalarını almaya hak kazanmış olan konut yapıları araştırılmış ve bu yapıların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Bu tez çalışmasında BREEAM sertifikası olan İzmir'de bulunan 35. Sokak ve İstanbul'da bulunan Akasya

AVM ve Rezidans ile, LEED sertifikası alan İstanbul'da bulunan Tekfen Bomonti Apartmanları projeleri çalışmada incelenmek üzere seçilmiştir. Proje mimari ekipleri ile irtibat sağlanıp, izinler alınmış, yerinde görüşmeler yapılarak, sertifikaları almaya hak kazanan projeler analiz edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen konut projeleri tasarım ekipleri, projeler hakkında genel bilgi ve projede sürdürülebilirlik açısından aydınlatma ile ilgili verilen kararlar ve projedeki uygulamaları sırasıyla aşağıda verilmiştir.

5.1. BREEAM SERTİFİKALI KONUT ÖRNEKLERİ

5.1.1. 35. Sokak

2011 yılında projelene ve 100.000 m²'lik bir alana sahip olan 35. Sokak projesi İzmir Ulukent'te konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 53). 35. Sokak projesi Türkiye'de BREEAM sertifikası başvurusu yapan ve Interim Very Good (bkz. 4.3.1. BREEAM, sf. 75) sertifikası alan tek konut projesidir. Mavişehir'e 8 km, Konak'a 22 km, havaalanına 33 km, metroya 1 km, otobüs durağına 300 m, Bostanlı iskelesine 11 km, limana 17 km ve Alsancak iskelesine 19 km kadar uzaklıkta bulunmaktadır. Mimari projesi Teğet Mimarlık'a ait olup, projenin yatırımcısı Akşan Yapı A.Ş.'dir. Projenin BREEAM danışmanlığını Turkeco İnşaat ve Enerji üstlenmiştir (bkz. Şekil 54).



Şekil 53. İzmir, 35. Sokak, Harita (23 Nisan 2014 tarihinde <http://www.otuzbesincisokak.com/kesfedin/neredeyiz.html> adresinden alınmıştır)



Şekil 54. 35. Sokak, Genel Görünüm (Fotoğraf: Aziz Süman, 24 Nisan 2014)

Teğet Mimarlık İstanbul'da iki ortak mimar – Mehmet Kütükçüoğlu ve Ertuğ Uçar – tarafından kurulmuş bir mimari proje ofisidir. Teğet Mimarlık sadece konut değil aynı zamanda kültürel amaçlı yapılar, eğitim yapıları, ofisler, konaklama amaçlı yapılar, ulaşım yapıları ve ticaret yapıları gibi

konularda da projeler tasarlamaktadırlar. İzmir Opera Binası (İzmir), İstanbul Denizcilik Müzesi (İstanbul), Sille Butik Otel (Konya), Güngören Kültür Merkezi (İstanbul), Datça Evi 1 ve 2 (Muğla), Avanos Köprüsü (Nevşehir), Adana Alışveriş Merkezi (Adana), YKB Akademi (İstanbul), TT Kulesi (İstanbul), Esenyurt Konutları (İstanbul) vb. yaptıkları projelerden bazılarıdır. (23 Nisan 2014 tarihinde www.teget.com adresinden alınmıştır).

5.1.1.1. Proje Hakkında Temel Bilgi

Projede 555 adet toplam altı farklı tipte konut bulunmaktadır (bkz. Şekil 55, 56, 57). Projenin zikzağı anımsatan değişik şekli sayesinde her komşunun birbirine olan uzaklığı değişmektedir.



Şekil 55. 35. Sokak Maketi (Fotoğraf: Pelin Barış, 18 Nisan 2014)



Şekil 56. 35. Sokak Maketi, Kesit Görünümü (Fotoğraf: Pelin Barış, 18 Nisan 2014)



Şekil 57. 35. Sokak, Vaziyet Planı (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)

2 + 1 daireler, 3 + 1 balkonlu evler ve 4 + 1 avlulu evler dışında her evin kendine ait bahçesi bulunmaktadır (bkz. Şekil 58). Ayrıca yine tüm konut tiplerinde bulunan mekanik odalarda muhafaza edilen sistem sayesinde bütün evlerde her odanın sıcaklığını kullanıcının ayrı ayrı ayarlayabilmesi mümkün kılınmıştır.



Şekil 58. 35. Sokak, Bahçeli Evler (3+1 konutların iki çeşidi bulunmaktadır)

(23 Nisan tarihinde

http://www.otuzbesincisokak.com/ev_tipleri/1_1_bahcelievler.html adresinden alınmıştır)

35. Sokak konut projesi toplam 130 dönümlük bir arazi üzerine inşa edilmiş olup, bunun 95 dönümü yeşil alan olarak kullanılmıştır (bkz. Şekil 59). Bu projede araba yolu ve 1000 araçlık otopark tamamen yer altından hizmet

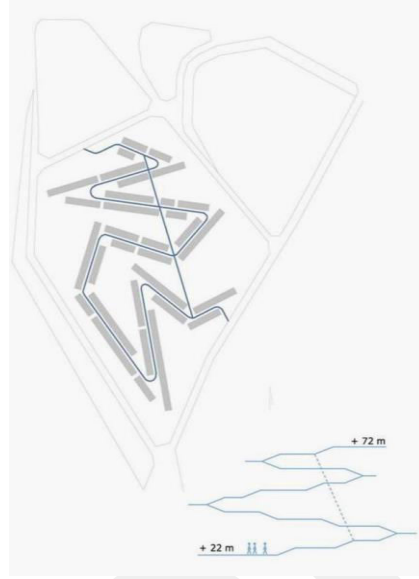
etmek üzere toplam üç çıkışı olarak tasarlanmıştır. Böylelikle yüzeyde kalan kısım sadece yaya yolu olarak kullanılmaktadır (bkz. Şekil 60, 61).



Şekil 59. 35. Sokak Yeşil Alan (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)



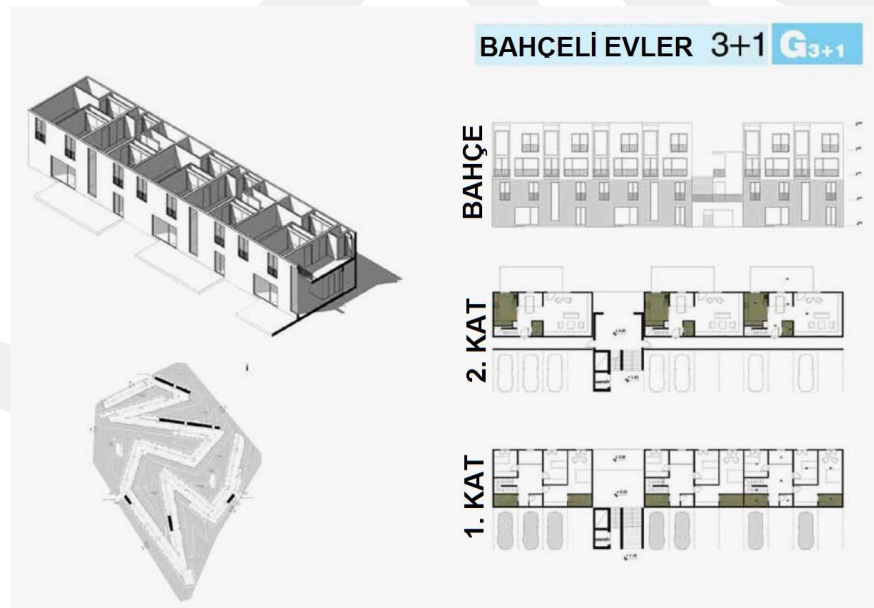
Şekil 60. 35. Sokak, Araba Yolu (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)



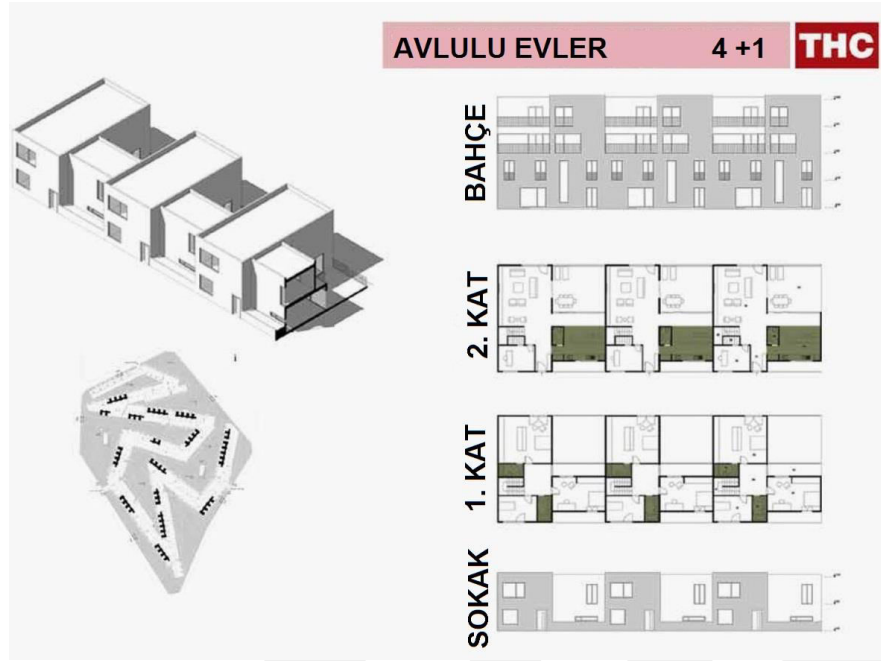
Şekil 61. 35. Sokak, Yaya Yolu (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)

Evler ve araç yolu aynı aks üzerinde olup, toplamda 2 km'lik bir uzunluğa sahiptir. Toplamda 2000 m²'lik bir sosyal alana sahip olan 35. Sokak projesinde üç yarı olimpik havuz bulunmaktadır. Bunlardan ikisi tamamen açık olup, birinin ise 2/3'si kapalı ve ısıtılmalı 1/3'i açıktır. Ayrıca basketbol sahası, tenis kortu, futbol sahası, 6 km'lik yürüyüş ve bisiklet yolu, restoran, sokakta bulunan kahveler, kütüphane, kreş, süpermarket, organik sebze ve meyve manavı, fitness salonu, spa salonu, Türk hamamı ve sauna gibi sosyalleşme alanları da bulunmaktadır. Bunlara ek olarak günümüzde yeni yapılan ve lüks olarak adlandırılan tüm konutlarda olduğu gibi 24 saat güvenlik hizmeti de bulunmaktadır. İki etapta oluşan 35. Sokak projesinde 2. etapta, 1. etapta bulunan 2 + 1 daireler bulunmamakta, 2. etapta toplam beş farklı tip konut bulunmaktadır.

Bu projede binalar en fazla iki katlı olup, arazinin konumuna göre üst üste konumlandırılmıştır. Projede bina tipleri iki ana kategoriye ayrılmıştır: Sokak Evleri ve Bodrum Evleri. Sokak evleri yayalar için ayrılmış olan 2 km'lik otoparkın üstünde yer alan sokağın üzerine inşa edilmiş evlerdir. Sıra evler (S.E.) ve 'L' şeklindeki evler (L) olmak üzere kendi içinde de iki tipi bulunmaktadır. Sokak evleri kategorisinde bulunan evlerin %70'i 3 + 1 dubleks sıra evlerden oluşmakta iken, geri kalanı ise 4 + 1 dubleks "L" şeklindeki avlulu evlerden oluşmaktadır (bkz. Şekil 62, 63).

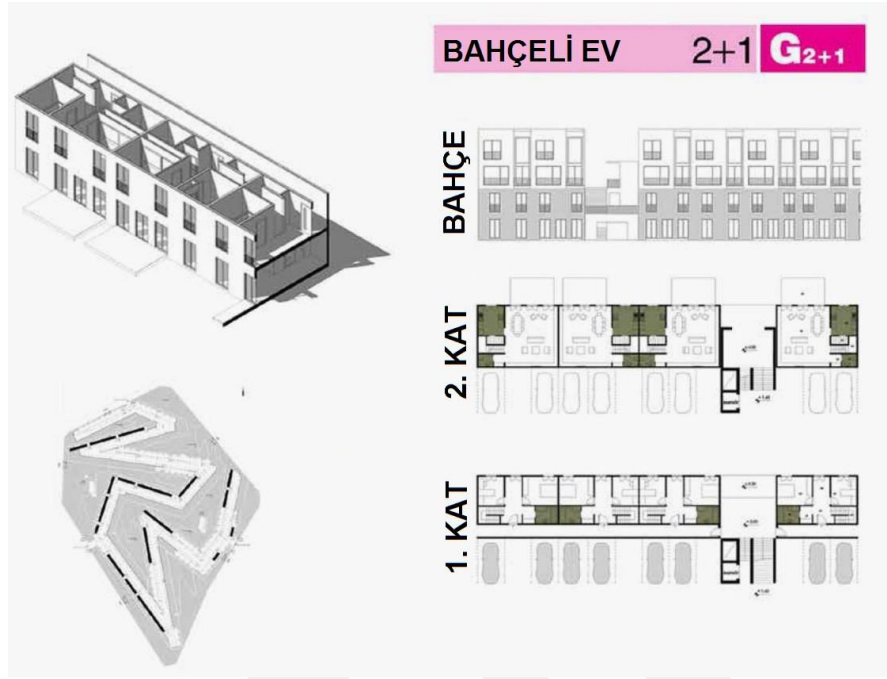


Şekil 62. 35. Sokak, 3+1 Sıra Ev Planı (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)

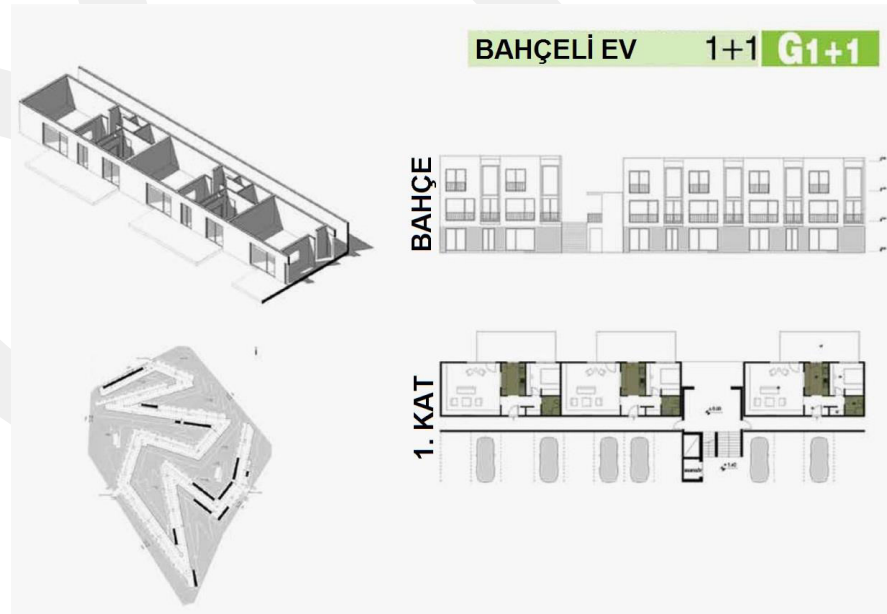


Şekil 63. 35. Sokak, 4+1 'L' Ev Planı (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)

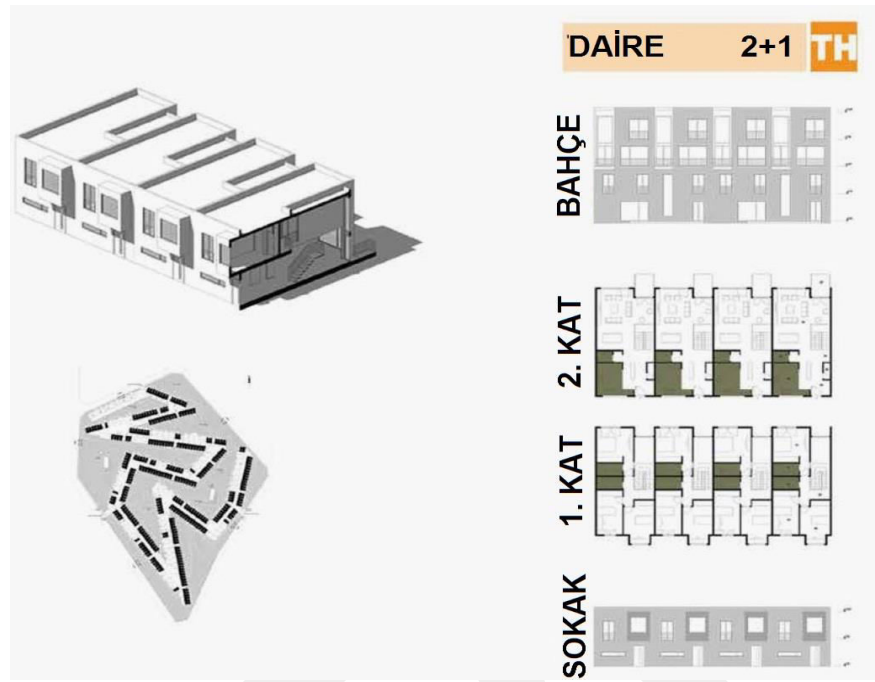
Bodrum evleri de kendi içinde Bodrum (B) ve Bodrum Stüdyo (B.S.) olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu evlerin çoğu yayalar için yapılmış olan sokağın altında bulunan evler olup, sırtlarını otopark duvarına vermektedirler. Bu nedenle sokaktan girişli olanların dışında bütün konutlar tek cepheli konutlardır. Bodrum (B) evleri kendi içinde tekrar 3 + 1 dubleks bahçeli ve 2 + 1 dubleks bahçeli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (bkz. Şekil 64). Bodrum Stüdyo tipi konut ise 1 + 1 bahçeli evlerdir (bkz. Şekil 65). Ayrıca bu evlerin üzerinde bulunan evler de 2 + 1 dairelerdir (bkz. Şekil 66).



Şekil 64. 35. Sokak, 2+1 Dupleks Bahçeli Bodrum Ev Planı (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)



Şekil 65. 35. Sokak, 1+1 Bahçeli Ev Planı (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)



Şekil 66. 35. Sokak, 2+1 Daire Planı (23 Nisan 2014 tarihinde <http://beta.teget.com/#Works&35th-street> adresinden alınmıştır)

5.1.1.2. Projede Aydınlatma ve Sürdürülebilirlik

35. Sokak projesi, Türkiye’de BREEAM sertifikası almaya hak kazanan sayılı konut projelerinden biridir. Dördüncü bölümde bahsedilen, BREEAM Interim Very Good (bkz. 4.3.1. BREEAM, sf. 75) sertifikasına sahip 35. Sokak projesinde sertifika alınma aşamasında aydınlatma ile ilgili sıkıntı yaratacak herhangi bir durumla karşılaşılmamıştır. Proje mimarlarından Aziz Süman ile yapılan görüşmede elde edilen bilgilerden yola çıkılarak BREEAM sertifikası almak isteyen diğer çoğu ülke gibi aydınlatmanın Türkiye’de sürdürülebilirlik için diğer kategorilerdeki konular kadar önemli bir konu olmadığı anlaşılmıştır.

Literatür taramasında (bkz. 2.1.1. Gün ışığı) bahsedilen ışık rafı, panjur ve perde sistemleri, prizmatik paneller, lazer kesim paneller, güneş yönlendirici camlar, anidolik sistemler, holografik optik elemanlar, ışık kılavuzları, ışık tüpleri/ boruları ve fiber optik sistemler gibi doğal aydınlatma için kullanılabilecek sistemlerden 35. Sokak projesinde yararlanılmamıştır. Projede doğal aydınlatma sadece konutlarda bulunan mevcut pencereler aracılığı ile yapılmakta olup, pencerelerin boyutlarının da BREEAM değerlendirmesi yapılırken bir problem oluşturmadığı öğrenilmiştir (Şekil 67).



Şekil 67. 35. Sokak Pencereleri (Fotoğraf: Pelin Barış, 18 Nisan 2014)

Doğal aydınlatmanın sadece mevcut pencereler ile yapıldığı 35. Sokak projesinde elektrik enerjisini aza indirmek amacıyla projenin hiçbir alanında akkor flamanlı ampul kullanılmamıştır. Bunun nedeni akkor flamanlı ampullerin içindeki telin ısınmasıyla bir süre sonra ışıktan fazla ısı vermesi ve

enerjiyi boşa harcaması olarak açıklanmıştır. Bu ampullerin yerine, piyasada ekonomik ampul adıyla bilinen ve her yerde rahatlıkla bulunabilen OSRAM ve PHILIPS markalarının enerji tasarruflu halojen ampulleri kullanılmıştır. Bu tip ampullerin hem ışık seviyesinin istenildiği gibi ayarlanabilmesi hem de ortama yeterli ışık vermesinden dolayı enerji tasarrufu için kullanımının uygunluğu söz konusudur. Projede bahçe ve sokak aydınlatmalarında yine OSRAM ve PHILIPS markalarının floresan bazlı enerji tasarruflu ampulleri kullanılırken, otoparklarda ise; enerji tasarruflu normal floresan kullanımı tercih edilmiştir. Floresan lambanın fiyatının uygun ve ömrünün uzun olması, mekânlarda genel aydınlatma olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Egan ve Olgay, 2002). Bunlara ek olarak, otoparkta hareket sensörlü ışık kaynakları kullanılarak elektrik tasarrufu mümkün kılınmıştır.

Projenin ilk aşamalarında birinci etabı biten ve oturmaya başlanan konutlarda, aydınlık seviyesi ayarlanabilir LED ampullerin kullanılması düşünülmüş, fakat pahalı olması nedeniyle enerji tasarruflu ayarlanabilir ampuller konulmuştur. Projenin ikinci etabında, bütçeye bağlı olarak bütün aydınlatma elemanlarının LED ampullerle yapılması söz konusudur. LED aydınlatma kaynağının uzun ömürlü olması, düşük enerjiyle ve fazla ısınmadan çalışması kullanım alanını arttırmış ve her tip mekânda tercih edilmesine olanak sağlamıştır (Egan ve Olgay, 2002).

Işık kontrolü için kullanılan ampullerin ve pencerelerin yanı sıra, İzmir'in sıcak hava koşulları da düşünülerek ısı ve ışık kontrolünü sağlamak

amacıyla TrakyaCam'ın ürettiği "Isıcam Konfor" camı tüm pencerelerde kullanılmıştır (Şekil 68). Böylelikle konutlarda yaz aylarında ortamda istenen sıcaklıktaki hava muhafaza edilerek dışarıdaki sıcak havanın içeri girmesi, kış aylarında ise soğuk havanın girmesi engellenmiş olacaktır.



Şekil 68. 35. Sokak, Isıcam Konfor Cam (26 Haziran 2014 tarihinde Isıcam Konfor Broşüründen alınmıştır)

Konutlarda oturanların isteğine bağlı olarak ısı ve ışık kontrolünü sağlamak amacıyla binaların dış yüzeylerinde pencerelere panjur sistemi yapılmıştır (bkz. Şekil 69). Fakat bu uygulama sadece oturanların özel isteğine bağlı olarak ve ekstra ücret gerektiren bir uygulama olarak devreye sokulmuştur. Ayrıca sertifika ile ilgili yapılan görüşmeler sonucunda BREEAM sertifikasının en eski sertifika ve koşullarının Türkiye koşullarına en yakın olan sertifika sistemi olması proje nedeniyle BREEAM sertifikasının tercih edildiği öğrenilmiştir.



Şekil 69. 35. Sokak, Pencere Panjurları (Fotoğraf: Pelin Barış, 18 Nisan 2014)

5.1.2. Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans

Akasya Acıbadem projesi, Türkiye’de yapılan değerlendirmeler sonucunda BREEAM sertifikası almaya hak kazanan sayılı konut projelerindedir. Yapımına Haziran 2009’da başlanan Akasya Acıbadem projesi Kent, Koru ve Göl olmak üzere toplam üç etaptan oluşmaktadır (bkz. Şekil 70, 71). Koru etabı Ekim 2011, Göl etabı Aralık 2011’de teslim edilmiştir. Yapımına AVM ile birlikte başlanan Kent etabı ise 2014 yılının ilk aylarında teslim edilmiş ve konutlarda oturulmaya başlanmıştır. İstanbul, Üsküdar’da bulunan projeye metro ve metrobüs ile ulaşım oldukça kolay sağlanmaktadır (bkz. Şekil 72) . Proje boğaz köprüsüne 6 km, Bağdat Caddesine 5 km uzaklıkta bulunmaktadır. Projenin işvereni ve yatırımcısı

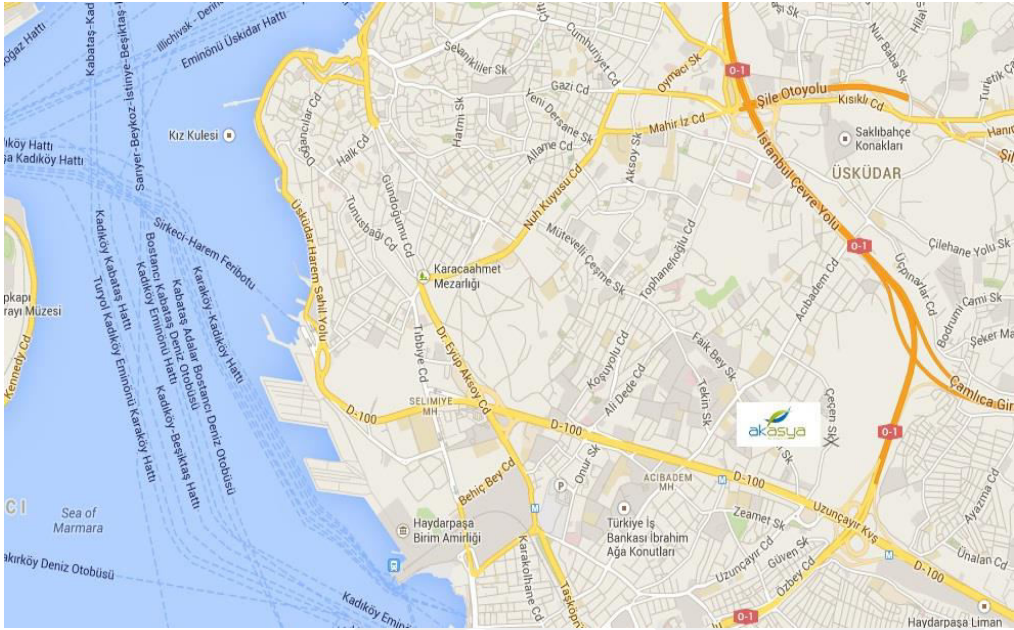
SAF GYO olup, Kent, Koru ve Göl etaplarındaki tüm konutların mimari projesi mimar Mehpere Evrenol ve ekibi Mimarlar Workshop tarafından yapılmıştır. Ayrıca AVM bölümü Design Development Group ve Ömerler Mimarlık, BREEAM Danışmanlığı ise Altensis tarafından yapılmıştır.



Şekil 70. Akasya AVM ve Rezidans, Göl (Lake), Koru (Woods), Kent (City) Etapları (10 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/Mimarlar-Workshop/Akasya-Acibadem-949398382/1002.jpg> adresinden alınmıştır)



Şekil 71. Akasya AVM ve Rezidans, Göl, Koru, Kent Etabı, Kuşbakışı Görünüm (10 Haziran 2014 tarihinde http://proplan-pmc.com/web/16-57-1-1/proplan_-_tr/referanslarimiz_detay/referanslarimiz_detay/akasya_acibadem_projesi_kent_etabi adresinden alınmıştır)



Şekil 72. Akasya AVM ve Rezidans, Harita (10 Haziran 2014 tarihinde <http://www.akasya.com/#iletisim> adresinden alınmıştır)

Akasya projesinin Göl, Koru ve Kent etaplarının AVM dışında projelendirmesi Mimarlar Workshop tarafından yapılmıştır. Mimarlar Workshop, 1990 yılında Y. Mimar Mehpere Evrenol ve eşi Y. Müh. Mimar Alp Evrenol tarafından kurulmuştur. Mimarlar Workshop, The European Property Awards 2012'de Avrupa'nın En İyi Yüksek Bina Mimarisi kategorisinde Avrupa'nın en iyisi ödülünü almıştır. Şirketin diğer projelerinden bazıları; Bosphorus City (İstanbul), Altın Oran (Ankara), Antepia (Gaziantep), Avangarden (İstanbul), Albaraka Türk Genel Müdürlük Binası (İstanbul) ve Ottomare (İstanbul)'dir. (10 Haziran 2014 tarihinde www.mimarlar-workshop.com adresinden alınmıştır).

5.1.2.1. Proje Hakkında Temel Bilgi

Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans, Akasya projesinin Kent etabını oluşturmaktadır (Şekil 73). Proje 40 katlı Kule ve 16 katlı Yatay bloktan oluşmaktadır (bkz. Şekil 74, 75). Kule bloğunda ilk 15 kat ofis, sonraki 18 kat ev-ofis ve kalan yedi kat da konut olarak kullanılmaktadır. Altı katlı AVM üzerinde yükselen Yatay blokta ise bütün katlar konut olarak kullanılmaktadır. Kule bloğunda 1+1, 2+1, 3+1 ve 4+1 konut tipleri bulunurken, en üst katlarda dubleks konutlar bulunan Yatay blokta 2+1, 3+1 ve 4+1 konut tipleri bulunmaktadır.

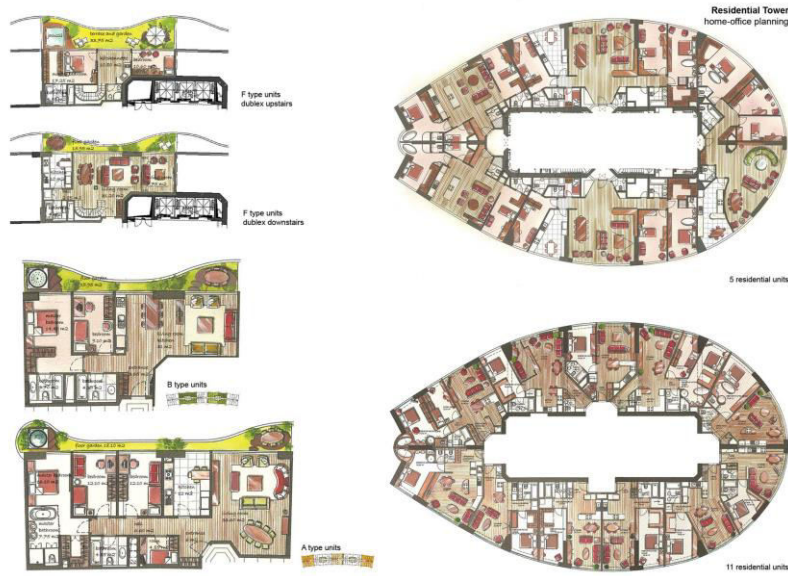


Şekil 73. Akasya AVM ve Rezidans, Doğu ve Kuzey Cephe Görünüşleri (10

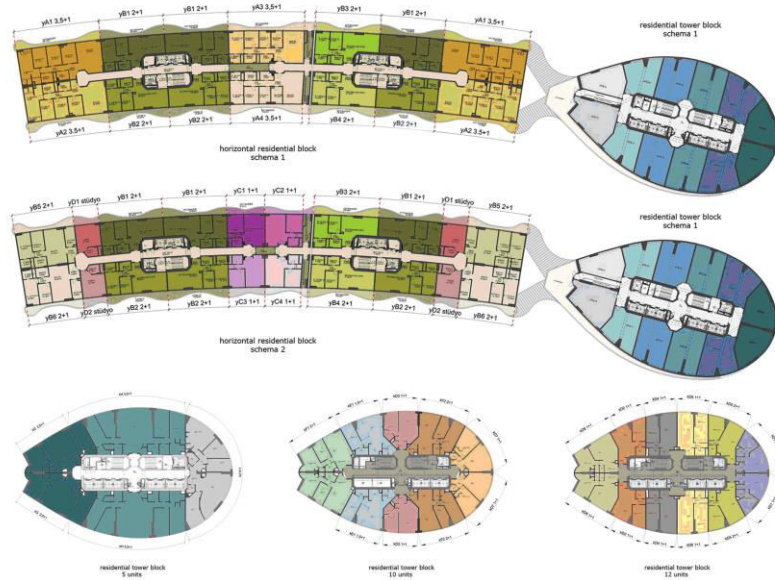
Haziran 2014 tarihinde

[http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/Mimarlar-](http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/Mimarlar-Workshop/Akasya-Acıbadem-949398382/1601.jpg)

[Workshop/Akasya-Acıbadem-949398382/1601.jpg](http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/Mimarlar-Workshop/Akasya-Acıbadem-949398382/1601.jpg) adresinden alınmıştır)



Şekil 74. Akasya AVM ve Rezidans, Kule Blok Planları (10 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/Mimarlar-Workshop/Akasya-Acıbadem-949398382/1305.jpg> adresinden alınmıştır)



Şekil 75. Akasya AVM ve Rezidans, Yatay Blok Planları (10 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/Mimarlar-Workshop/Akasya-Acıbadem-949398382/1204.jpg> adresinden alınmıştır)

5.1.2.2. Projede Aydınlatma ve Sürdürülebilirlik

Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans projesi BREEAM 2010 Bespoke kategorisinde BREEAM Interim Good (bkz. 4.3.1. BREEAM, sf. 75) ön sertifikasını almış bulunmaktadır. Projede AVM ile birlikte gri sular bahçe sulamasında kullanılmakta, yağmur suları toplanmakta ve aydınlatmada en iyi şekilde enerji tasarrufu yapılmaktadır. Yapılan araştırma ve inceleme sonucunda hem yatay hem de kule bloklarında ortak alanlarda proje için özel tasarlanan sensörlü LED aydınlatma elemanları kullanılırken, konut içlerinde giriş holü, mutfak ve ıslak hacimlerde halojen spotlar kullanılarak enerji tasarrufu sağlanmaktadır (Şekil 76).



Şekil 76. Akasya AVM ve Rezidans, Yatay Blok Özel Tasarım LED Aydınlatma Elemanı (Fotoğraf: Pelin Barış, 31 Mayıs 2014)

Salon ve yatak odalarında hiçbir aydınlatma elemanı kullanılmayarak tercih ev sahibine bırakılmıştır. Projede diğer incelenen konutlarda olduğu gibi doğal ışığın mekân içerisine alınması için sadece yere kadar uzanan pencereler kullanılmış ve bu da hem sertifika alabilmek hem de gün ışığını mekân içine alabilmek için yeterli olmuştur (Şekil 77).



Şekil 77. Akasya AVM ve Rezidans, Pencere (Fotoğraf: Pelin Barış, 31 Mayıs 2014)

Yatay blokta 15. katta bulunan 190 numaralı dubleks konut incelenmiştir. Kapıdan içeriye girenleri büyük bir salon ve balkon karşılamaktadır. Ayrıca bu katta mutfak, kiler ve tuvalet bulunmaktadır. Merdivenlerle yukarı çıkıldığında ufak küçük bir mutfak ve iki yatak odası bulunmaktadır. Bu iki odanın ve küçük mutfağın bulunduğu holün

tavanlarında çatı ışıklığından yararlanılarak gün ışığı mekân içine alınarak enerji tasarrufu ve doğal aydınlık sağlanmıştır (bkz. Şekil 78, 79). Böylelikle gün ışığı içeriye rahatlıkla girebilmektedir. Literatür taramasında bahsedilen ışık rafı, panjur ve perde sistemleri, prizmatik paneller, lazer kesim paneller, güneş yönlendirici camlar, anidolik sistemler, holografik optik elemanlar, ışık kılavuzları, ışık tüpleri/ boruları ve fiber optik sistemler gibi doğal aydınlatma için kullanılabilecek sistemlerden Akasya Acıbadem projesinde yararlanılmamıştır. Bu proje çok katlı ve yüksek bir proje olduğu için gün ışığının verimli kullanılabilmesi, güney ve batı konumlu pencerelerinde gün ışığını yönlendiren sistemlerden güneş yönlendirici camların kullanılmasıyla mümkün olabilecektir (bkz. İkinci Bölüm). Böylelikle hem direk gelen gün ışığı kamaşmaya neden olmadan mekân içine alınarak daha verimli şekilde kullanılacak hem de binanın dış görünüşü bozulmayacaktır.



Şekil 78. Akasya AVM ve Rezidans, Dupleks Ev Hol Çatı Işıklığı (Fotoğraf: Pelin Barış, 31 Mayıs 2014)

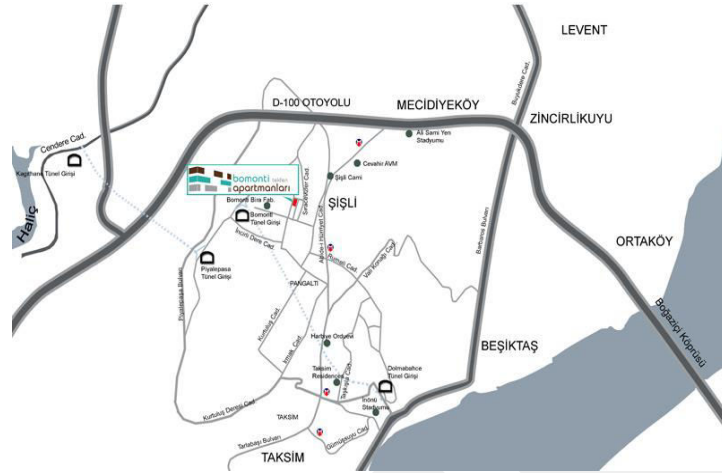


Şekil 79. Akasya AVM ve Rezidans, Dupleks Ev Yatak Odası Çatı Işıklığı
(Fotoğraf: Pelin Barış, 31 Mayıs 2014)

5.2. LEED SERTİFİKALI KONUT ÖRNEĞİ

5.2.1. Tekfen Bomonti Apartmanları

Tekfen Bomonti Apartmanları, Türkiye’de yapılan değerlendirmeler sonucunda LEED sertifikası almaya hak kazanan sayılı konut projelerindedir. İnşaatına 2010 yılında başlanıp 2012 yılında biten, İstanbul, Şişli konumlu Tekfen Bomonti Apartmanları adını 1902 yılında kurulan Bomonti Bira Fabrikasından almaktadır (bkz. Şekil 80, 81).



Şekil 80. Tekfen Bomonti Apartmanları, Harita (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/ulasim.aspx> adresinden alınmıştır)



Şekil 81. Tekfen Bomonti Apartmanları, Vaziyet Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.dbarchitects.com.tr/tekfen-bomonti-konutlari/> adresinden alınmıştır)

Konutlara ulaşım “7 tepe 7 tünel” isimli proje kapsamında yapılan Bomonti – Dolmabahçe ve Kâğıthane – Piyalepaşa tünelleriyle mümkün olmaktadır. Ayrıca konutlara yürüme mesafesinde olduğu için metro ve metrobüsle de ulaşım kolaylıkla sağlanmaktadır. Proje konsepti ve mimari projeleri DB Mimarlık tarafından, iç mimari tasarımı ise Toner Mimarlık

tarafından yapılmıştır. Ayrıca projenin LEED danışmanlığı Etik Mühendislik ve Altensis firmaları tarafından yapılmıştır.

Tekfen Bomonti Apartmanları (bkz. Şekil 82, 83) DB Mimarlık tarafından tasarlanmıştır. 1995 yılında Mimar Dilek Topuz Derman ve Mimar Bünyamin Derman tarafından kurulan DB Mimarlık, projenin boyutuna ve önemine bakmaksızın çevreye uyumlu, gelecek nesillere rahatlıkla emanet edilebilir yapılar yapmayı hedeflemişlerdir. Bu ilkelerini göz önünde bulundurarak yaptıkları projelerden bazıları; Batışehir (İstanbul), Berlin Türk Büyükelçiliği (Almanya), Deniz Müzesi (İstanbul), Trabzon Arena (Trabzon), Ankara Golfkent (Ankara), Forum Ankara (Ankara), İst-West (İstanbul) ve Bakü AVM (Azerbaycan)'dir (5 Haziran 2014 tarihinde www.dbarchitects.com adresinden alınmıştır).



Şekil 82. Tekfen Bomonti Apartmanları, Dış Görünüm (5 Haziran 2014 tarihinde http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/bnm30_0354b.jpg adresinden alınmıştır)



Şekil 83. Tekfen Bomonti Apartmanları, Avlu (5 Haziran 2014 tarihinde http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/bnm37_0613b.jpg adresinden alınmıştır)

Projenin iç mimari çalışmalarını yapan Toner Mimarlık ise, 2000 yılında mimar Mustafa Toner tarafından kurulmuştur. Şirket tıpkı diğer şirketler gibi hem yurtiçinde hem de yurtdışında çeşitli projelere imza atmıştır. Bunlar; Nateu Apartmanları (İtalya), Beymen Club dükkânı (İstanbul), Hilton SA (Ankara), Kahve Dünyası Fabrika (İstanbul), Baylan (İstanbul), W Hotel (İstanbul), S Cafe (İstanbul) ve River West AVM (Yunanistan)'dir (5 Haziran 2014 tarihinde www.tonermimarlik.com.tr adresinden alınmıştır).

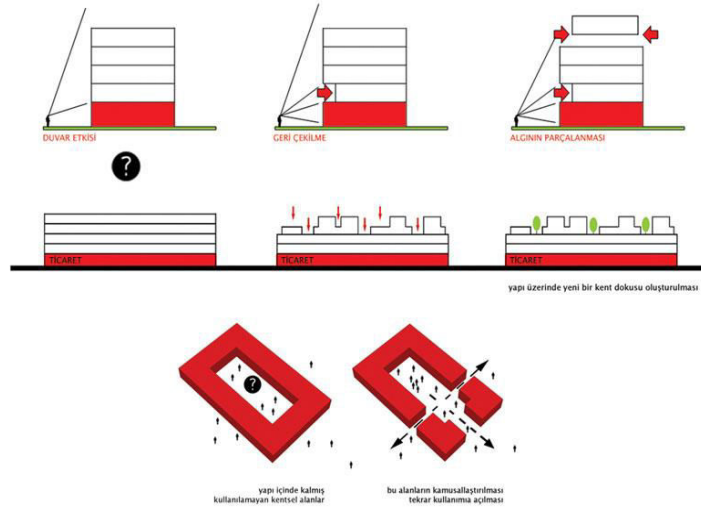
5.2.1.1. Proje Hakkında Temel Bilgi

Binaya bakıldığında Bauhaus akımının izlerini görmek mümkündür.

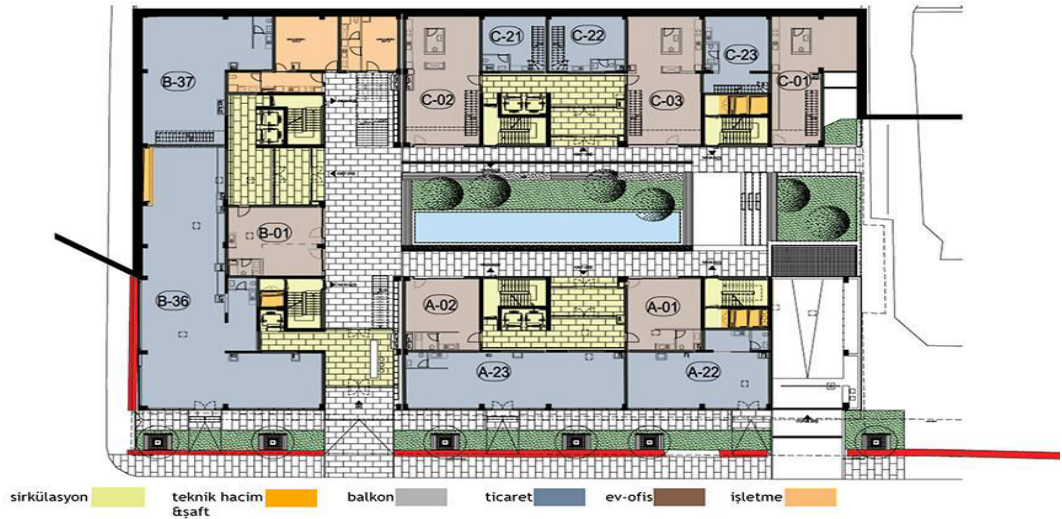
Bauhaus akımının bazı özellikleri şunlardır:

- Yalınlık (simplicity),
- Simetri (symmetry),
- Açılı olma (angularity),
- Soyutlama (abstraction),
- Uyum (consistency),
- Birlik (unity),
- Organizasyon (organization),
- Ekonomi (economy),
- Detay (subtlety),
- Süreklilik (continuity),
- Düzen (regularity),
- Keskinlik (sharpness),
- Tek renklilik (monochromaticity) (S. Kaynar, E. Kürşad, Y. Şenel ve S. Yağlı, 2012: 79).

Proje beşer katlı üç ayrı bloktan oluşmaktadır. Bloklar U şeklinde konumlanmış ve blokların arasında kalan avlu ortak kullanım alanı olarak tasarlanmıştır (bkz. Şekil 84 - 90).



Şekil 84. Tekfen Bomonti Apartmanları, Konsept (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.dbarchitects.com.tr/tefen-bomonti-konutlari/> adresinden alınmıştır)



Şekil 85. Tekfen Bomonti Apartmanları, Zemin Kat Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanlari/zemin-kat.jpg> adresinden alınmıştır)



Şekil 86. Tekfen Bomonti Apartmanları, 1. Kat Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/1.-kat.jpg> adresinden alınmıştır)



Şekil 87. Tekfen Bomonti Apartmanları, 2. Kat Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/2.-kat.jpg> adresinden alınmıştır)



Şekil 88. Tekfen Bomonti Apartmanları, 3. Kat Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/3.-kat.jpg> adresinden alınmıştır)



Şekil 89. Tekfen Bomonti Apartmanları, 4. Kat Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/4.-kat.jpg> adresinden alınmıştır)



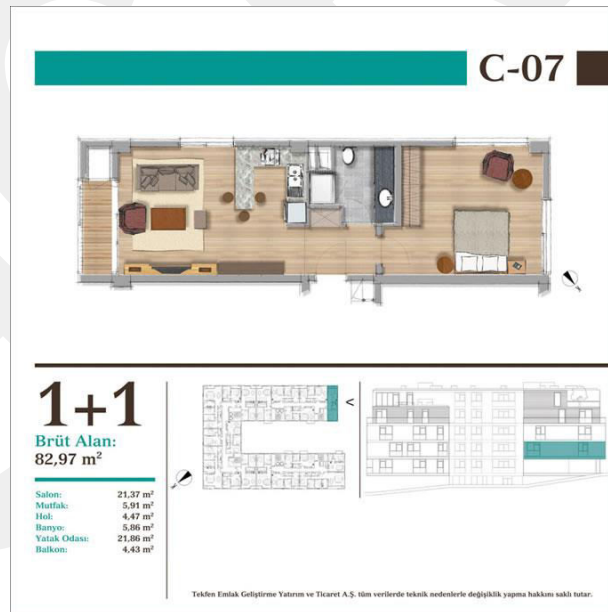
sirküasyon teknik hacim teras balkon 3+1 2+1 1+1

Şekil 90. Tekfen Bomonti Apartmanları, 5. Kat Planı (5 Haziran 2014 tarihinde <http://galeri3.arkitera.com/var/albums/Arkiv.com.tr/Proje/DB-Mimarlık/Tekfen-Bomonti-Apartmanları/5.-kat.jpg> adresinden alınmıştır)

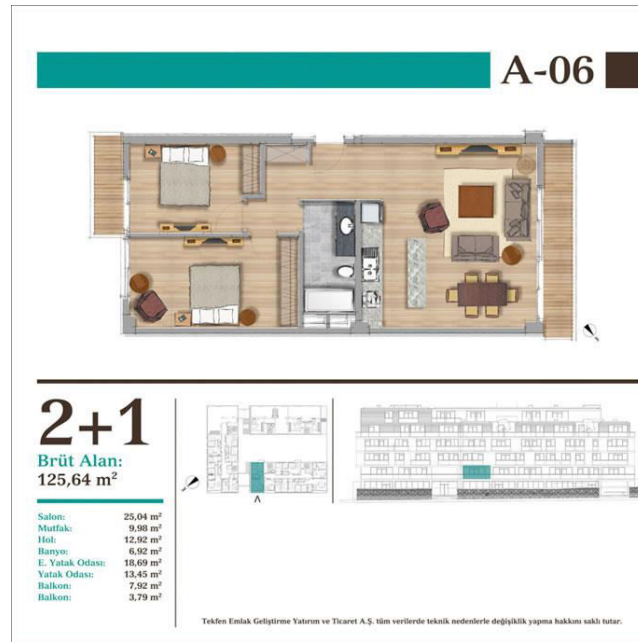
İçerisinde 70 adet konut, altı adet ev-ofis ve yedi adet mağaza bulunduran proje toplam 83 üniteden oluşmaktadır. Bunlara ek olarak spor salonu, masaj odaları, sauna, kapalı otopark ve ortak kullanım için tasarlanmış bahçeler/teraslar bulunmaktadır. Projede 1+1, 2+1 ve 3+1 olmak üzere alanları 57 m² ile 178 m² arasında olan konutlar bulunmaktadır (bkz. Şekil 91 - 96).



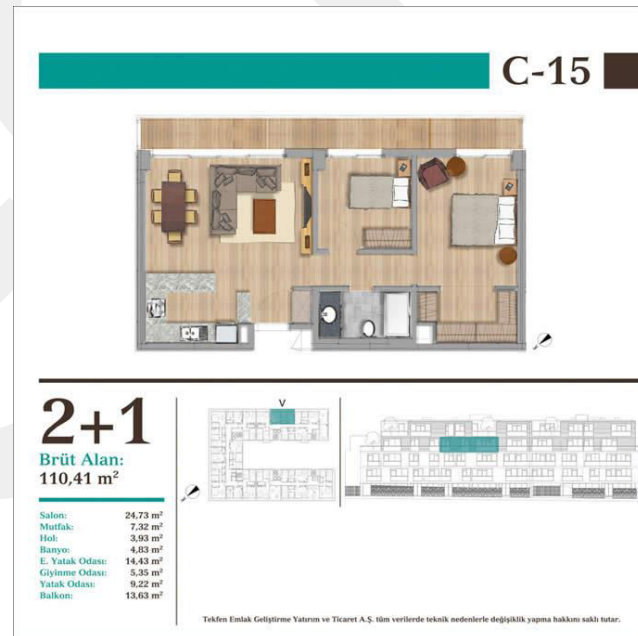
Şekil 91. Tekfen Bomonti Apartmanları, 1+1 Daire Planı (Daire A-03) (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/kat-planlari/kat-1.aspx> adresinden alınmıştır)



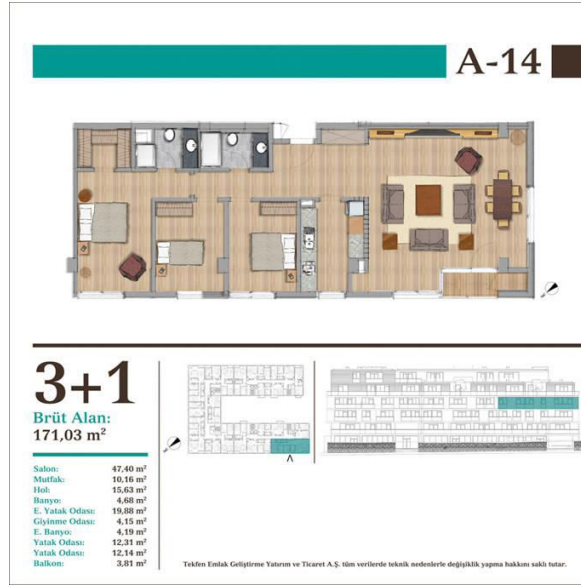
Şekil 92. Tekfen Bomonti Apartmanları, 1+1 Daire Planı (Daire C-07) (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/kat-planlari/kat-2.aspx> adresinden alınmıştır)



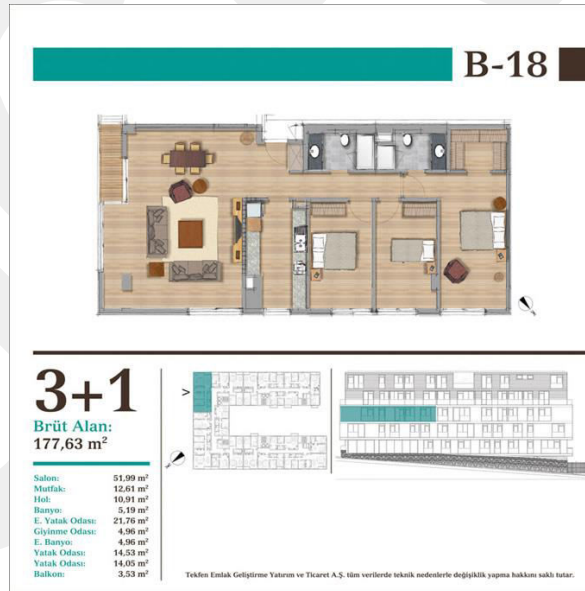
Şekil 93. Tekfen Bomonti Apartmanları, 2+1 Daire Planı (Daire A-06) (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/kat-planlari/kat-1.aspx> adresinden alınmıştır)



Şekil 94. Tekfen Bomonti Apartmanları, 2+1 Daire Planı (Daire C-15) (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/kat-planlari/kat-4.aspx> adresinden alınmıştır)



Şekil 95. Tekfen Bomonti Apartmanları, 3+1 Daire Planı (Daire A-14) (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/kat-planlari/kat-3.aspx> adresinden alınmıştır)



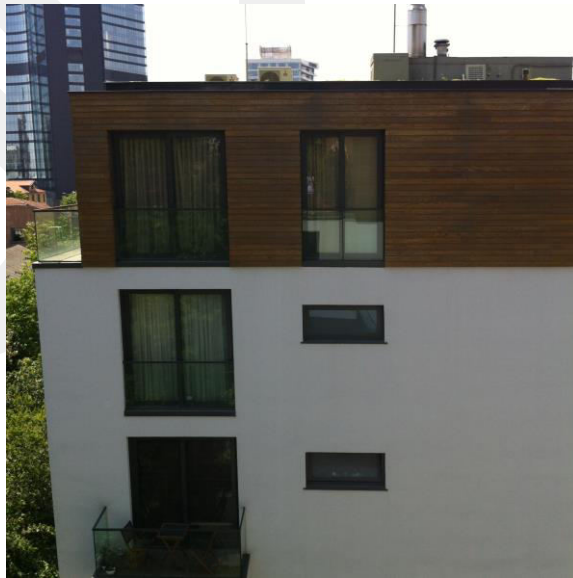
Şekil 96. Tekfen Bomonti Apartmanları, 3+1 Daire Planı (Daire B-18) (5 Haziran 2014 tarihinde <http://www.bomontiapartmanlari.com/kat-planlari/kat-3.aspx> adresinden alınmıştır)

Radye temelli bina betonarme bir bina olup, 2007 deprem yönetmeliğine uygun olarak inşa edilmiştir. Binanın sıcak su ve ısınma sistemleri merkezi sistemli olup, ayrıca her odanın sıcaklık seviyesinin kontrolü de mümkün kılınmıştır. Her dairede dairenin sıcaklığını, soğukluğunu ve aydınlatmasını yönetim imkânı sağlayan otomasyon sistemi bulunmaktadır.

5.2.1.2. Projede Aydınlatma ve Sürdürülebilirlik

Tekfen Bomonti Apartmanları konut projesi 2012 yılında yeşil bina değerlendirme sertifikalarından LEED Gold sertifikasını (bkz. 4.3.2. LEED, sf.82) 'LEED NC 2009' kategorisinde değerlendirilerek almaya hak kazanmıştır. Projenin sertifika alabilmesi için sürdürülebilir arazi, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar ve iç mekân yaşam kalitesi kategorilerinde değerlendirme yapılmıştır. Sürdürülebilir arazi kategorisi kapsamında inşaat kirliliğinin önlenmesi; su verimliliği kategorisinde su kullanımının azaltılması; enerji ve atmosfer kategorisi kapsamında temel devreye alma ve kabul, minimum enerji performansı ve temel akışkan yönetimi değerlendirilmiştir. Malzeme ve kaynaklar kategorisinde geri dönüştürülebilir atıkların toplanması ve son olarak iç mekân yaşam kalitesi kategorisi kapsamında minimum iç hava kalitesinin sağlanması ve sigara dumanı kontrolü değerlendirilmiştir.

Binanın sürdürülebilir bir bina olabilmesi için yağan yağmur suları toplanarak bina içinde ve bahçelerde tekrar kullanılmaktadır. HVAC sistemi ve Amerikan aydınlatma Isıtma, Havalandırma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Topluluğu (ASHRAE) 90.1-2007 standardına göre uygun olarak yapılmıştır. Böylelikle bu standartta örnek olarak verilen binaya göre Tekfen Bomonti Apartmanlarında %22 oranında daha verimli bir sistem kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Binada gün ışığını mekân içine alabilmek için gelişmiş doğal aydınlatma sistemlerinden hiçbiri kullanılmayıp, sadece yere kadar uzanan 219 cm'lik pencereler tercih edilerek ışığın içeri alınması sağlanmıştır (bkz. Şekil 97, 98). Literatür taramasında bahsedilen ışık rafı, panjur ve perde sistemleri, prizmatik paneller, lazer kesim paneller, güneş yönlendirici camlar, anidolik sistemler, holografik optik elemanlar, ışık kılavuzları, ışık tüpleri/ boruları ve fiber optik sistemler gibi doğal aydınlatma için kullanılacak sistemlerden Tekfen Bomonti Apartmanları projesinde yararlanılmamıştır.



Şekil 97. Tekfen Bomonti Apartmanları, Pencereler (Fotoğraf: Pelin Barış, 2 Haziran 2014)



Şekil 98. Tekfen Bomonti Apartmanları, Pencereleler (Fotoğraf: Pelin Barış, 2 Haziran 2014)

Ayrıca içerdeki sıcaklığı en iyi şekilde kullanabilmek için pencerelerde 'Isıcam' kullanımı tercih edilmiştir. Konutlarda enerji verimliliğini sağlamak amacıyla halojen spotlar yapay aydınlatma elemanları olarak seçilerek kullanılmaktadır. Koridor ve ortak alanlarda ise, sensörlü LED ve spot aydınlatma elemanları tercih edilmiştir. LEED sertifikası alınması için değerlendirilen kategorilerden de anlaşılacağı üzere doğal ve yapay aydınlatma, sertifika alınırken üzerinde özellikle durulan bir konu olmamıştır. Böylece binanın mekânlarının iyi tasarlanıp, konumlandırıldığını söyleyebilmek mümkün olmaktadır. Yapılan incelemeler sonucu Tekfen Bomonti Apartmanları projesinin "U" formuna sahip olması, birbirine paralel konumlu olan iki binanın birbirlerine günün belli saatlerinde gölge yapmasına neden olmaktadır. Birbirine paralel olan yapıları kesen diğer bina güney

ışığı avluya bakan cepheden almaktadır. Bu cephede gün ışığını yönlendiren sistemlerden ışık rafları, panjur ve perde sistemleri, prizmatik paneller, lazer kesim paneller, güneş yönlendirici cam, holografik optik elemanlar ve anidolik sistemlerden (bkz. 2.1.1.1. Gün ışığını yönlendiren sistemler) bir tanesinin kullanılması durumunda mekânlar hem direk gün ışığına hem de fazla ısıya maruz kalmaktan kurtulacaklardır. Beşer kattan oluşan binalarda, gün ışığını en fazla alan üst kat iken, bu durum aşağı katlara inildikçe diğer binaların yaptığı gölgeler sayesinde azalmaktadır. “U” şekilli avluda bulunan havuz gelen gün ışığını ve güneş ışığını yansıtarak, yansıyan ışık kaynağına dönüşmektedir (bkz. Tablo 1). Ancak, havuzun etrafında kullanılan mermer yüzeyler, havuz suyu ve havuzun ortasında bulunan bitkiler, kamaşmaya neden olabilmektedir. Hava karardıktan sonra sitede bulunan yapay aydınlatmaların, havuz suyuna ve mermere çarpmasıyla yansımaya ve katlarda bulunan daireler için, ikincil doğal ışık kaynağı olarak çalışmaktadır (bkz. Tablo 1).

Bu bölümde, Türkiye’de bulunan ve BREEAM ve LEED sertifikası almaya hak kazanan projeler incelenmiştir. Son bölüm olan altıncı bölümde, incelenen konut projeleri literatürde aktarılan bilgiler ışığında değerlendirilecek, yurtdışından bir LEED ve bir BREEAM sertifikası almaya hak kazanmış binalar aydınlatma ve sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirilip, çalışma sonlandırılacaktır.

ALTINCI BÖLÜM

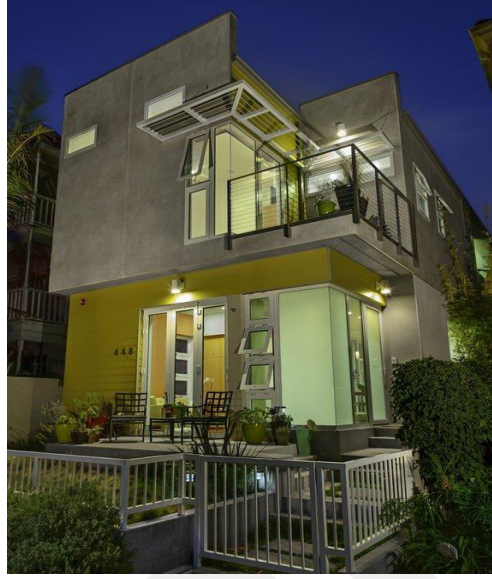
DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

6.1. DEĞERLENDİRME

Yapılan saha incelemesi sonucunda Türkiye’de sertifika sahibi veya almaya hak kazanmış konutlarda doğal ve yapay aydınlatma sistemleri incelendiğinde, konutlarda gün ışığını mekân içine alabilmek için sadece yere kadar uzanan pencerelerden yararlanıldığı görülmektedir. Yapay aydınlatma sistemlerinden ise enerji tasarrufu sağlayabilmek için konut içlerinde enerji tasarruflu halojen ampuller kullanılırken, koridor gibi ortak alanlarda ve bahçe aydınlatmasında ise LED (bkz. 2.2.3. LED, sf. 38) ampuller kullanılmaktadır. Araştırmada inceleme için seçilen konutlarla ilgili olarak yetkili kişiler ile yapılan görüşmede Türkiye’de BREEAM ya da LEED sertifikası alınırken, doğal aydınlatma için literatür incelemesinde anlatılan (bkz. 2.1.1. Gün ışığı) gelişmiş doğal aydınlatma sistemlerinin projede kullanılıp kullanılmadığına gerektiği ölçüde dikkat edilmediği ortaya çıkmıştır. Mekânların yeterli aydınlık seviyelerini ve görme koşullarını sağlaması yeterli bir ölçüt olarak görülmüştür. Bunun nedeni Türkiye’nin konum itibari ile dört mevsimi de yaşayabilmesi olarak ortaya çıkmıştır. İngiltere, Amerika gibi diğer ülkeler gelişmiş gün ışığı sistemlerinden bazılarını uygulayarak, gün ışığını

maksimum seviyede kullanmayı hedeflerken, Türkiye’de doğal ışığı yeteri kadar içeri aldığı ve mekânı bu doğrultuda yeteri kadar aydınlattığı düşünülen, yere kadar uzanan 219 cm’lik pencerelerin kullanımı ile yetinilmiştir. Bu noktada Amerika’da LEED Platinum sertifikalı *448 Green Home* ve Lübnan’daki BREEAM Very Good Interim sertifikalı *Residences La Brocéliande* konutlarını inceleyelim:

Mimar B. L. Burkhalter’ın ailesiyle birlikte oturmak için inşa ettiği iki katlı *448 Green Home* konutu proje aşamasındayken 3D modelleme yapılarak bunun sayesinde aktif ve pasif solar sistemler, havalandırma, ışık geçirgenliği, mahremiyet ve termal performanslar için asıl verimlilikleri ile kullanılacak donanımlar, malzemeler ve sistemler belirlenmiştir. LEED Gold sertifikası sahibi olmak için sistemlerin, devletin şart koştuğu oranın %30 daha fazlası enerji verimliliği sağlaması gerekmektedir. Bu projede hem simülasyonda hem de gerçekte belirlenenden %38.7 oranında daha iyi enerji verimliliği sağlandığı ve bunun yanı sıra yıllık enerji veriminin de %45’ten daha iyi olduğu belirlenmiştir (10 Haziran 2014 tarihinde www.usgbc.org/projects/448-green-home adresinden alınmıştır). Ayrıca projede gün ışığından doğru bir şekilde yararlanabilmek adına kullanışlı bölmeler, büyük ve bol miktarda kullanılan pencerelere ek olarak binanın dışında kullanılan ışık rafları dikkati çekmektedir (bkz. Şekil 99, 100).



Şekil 99. 448 Green Home, Dış Görünüş (10 Haziran 2014 tarihinde <http://www.usgbc.org/projects/448-green-home> adresinden alınmıştır)



Şekil 100. 448 Green Home, İç Görünüş (10 Haziran 2014 tarihinde <http://www.usgbc.org/projects/448-green-home> adresinden alınmıştır)

Lübnan'da bulunan *Residence La Brocéliande* konutu yapılan değerlendirme sonuçlarında alınan puanları %55 ve üstünü alması sonucu BREEAM Very Good Interim sertifikasını almaya hak kazanmıştır(bkz. 4.3.1.

BREEAM). Konut, mimar Hanna Dagner ve ekibi ile birlikte Greenstone Real Estate Developers S.A.L firması için yapılmıştır (Şekil 101, 102)



Şekil 101. Residence La Brocéliande, Dış Görünüş (10 Haziran 2014 tarihinde)

http://www.greenstonesal.com/La%20Brocéliande/Upload/BottomImages/Per_s02_b.jpg adresinden alınmıştır)



Şekil 102. Residence La Brocéliande, İç Görünüş (10 Haziran 2014 tarihinde)

http://www.greenstonesal.com/La%20Brocéliande/Upload/BottomImages/Per_s02_b.jpg adresinden alınmıştır)

Lübnan dağları üzerinde bulunan en yüksek bitmiş konut projesi olan dört katlı bu proje, aynı zamanda Lübnan'da BREEAM sertifikasına ilk başvuran ve dünyada da konut olarak BREEAM International Bespoke kategorisine ilk kayıt olan proje olarak bilinmektedir (10 Haziran 2014 tarihinde http://ecoconsulting.net/www/la_broceliande.htm adresinden alınmıştır). Projede, pencere kullanımları ile yetinilmemiş, en verimli gün ışığının içeri alınabileceği cephe cam olarak tasarlanmıştır.

BREEAM sertifikası almaya hak kazanan 35. Sokak ve Akasya AVM ve Rezidans projeleri BREEAM sertifikası almak için aydınlatma ile ilgili koşullar bakımından incelendiğinde görülmektedir ki, "Sağlık ve Memnuniyet" kategorisinin 'Görsel Konfor' bölümünde bulunan ön koşulu sağlanmıştır. Bu koşula göre; bütün floresan ve yoğun floresan lambalar, yüksek frekanslı balastlar ile döşenmiş veya binanın sadece LED aydınlatma ile döşenmiş olması gerekmektedir. Bu aydınlatma kaynakları, her iki projenin de ortak alanlarında ve bahçelerinde kullanılmıştır. Ayrıca yine aynı kategorinin doğal aydınlatma bölümünde belirtilen üç koşuldan biri olan gün ışığı koşulunun en iyi ulusal pratik gün ışığı kılavuzuna Türkiye için TSE'ye uyacak şekilde tasarlanmış olması da yerine getirilmiştir. "Sağlık ve Memnuniyet" kategorisinin, 'Görsel Konfor' bölümünde bulunan 'kamaşma kontrolü ve dış görünüm' 'İç ve dış aydınlatma' kriterleri, konut olmayan binalar için geçerli olan kriterler olduğundan, değerlendirme kapsamına alınmamıştır (bkz. 4.3.1.) Projeler sürdürülebilirlik kapsamında incelendiğinde, "Enerji" kategorisinin 'Enerji Verimliliği' bölümünün ön koşulu olan, Düşük Enerjili

Lambaların kullanımı ön koşulunun sağlandığı ve aynı zamanda 'Dış Aydınlatma' bölümünü de kapsayan, otopark, bahçe, koridor gibi ortak alanlarda 40 lümeden daha fazla aydınlık seviyesine sahip Düşük Enerjili Lambaların kullanımı ile hareket ve gün ışığı sensörlerinin bulunma koşulunun da sağlandığı görülmektedir. Bu binaların BREEAM International Bespoke kategorisine göre yani, bina ve bulunduğu bölge incelenip, ona göre uygun özel değerlendirme kriterleri belirlenerek değerlendirme yapılmakta ve sonucunda kriterlerin sağlanması ile sertifika almaya hak kazanılmaktadır. Bu nedenle, binaların özel değerlendirme kategorilerini öğrenmek üzere ilgili kişilerle irtibat kurulmuş, fakat şirket politikalarının gizliliklerinden dolayı az sayıda bilgi edinilmiştir. Edinilen bilgilere göre; projenin konumu, iklim bölgesi, popülasyonu ve fonksiyonu hakkında BREEAM sertifikasını veren ilgili şirkete bilgiler verilip, sonucunda tüm yönetim, sağlık ve memnuniyet, enerji, su, arazi kullanımı ve ekoloji, ulaşım, malzeme, atıklar, kirlilik ve inovasyon kategorilerinin uygun olan bölümleri değerlendirilmek üzere projenin danışmanlığını yapan şirketlere gönderildiği bilgisine ulaşılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda, 35. Sokak ve Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans projelerinde elektrik enerjisini aza indirmek amacıyla projenin hiçbir alanında akkor flamanlı ampul kullanılmamıştır. Bunun yerine konut içlerinde, OSRAM ve PHILIPS markalarının enerji tasarruflu halojen ampulleri tercih edilmiştir. Projelerin ortak alanları ve bahçelerinde de yine aynı markaların floresan bazlı enerji tasarruflu ampulleri ve LED ampuller kullanılmıştır.

LEED sertifikalı Tekfen Bomonti Apartmanları projesi sertifika alma sürecinde “İç Mekan Hava Kalitesi” kategorisinin ‘İç Aydınlatma’ bölümünde belirtilen minimum %90 oranında bina sakinlerinde ihtiyaçları doğrultusunda ışık kontrolü sağlanması koşulunu her daireye ait özel otomasyon sistemleri ile sağlamıştır. Bu sistem sayesinde her dairenin ışık kontrolü kendisine ait olmaktadır. Fakat ‘Gün Işığı’ bölümünde bulunan “çalışılan alanların %75’inde veya %90’ında en az %2 gün ışığı faktörü sağlanmalı veya bilgisayar modellemesi ya da gün ışığı ölçümü yapılarak istenen değerin sağlandığı gösterilmelidir” (Çelik, 2009: 42) (bkz. 4.3.2. LEED) koşulunun ne oranda sağlanıp sağlanmadığı ilgili kişiler ile irtibata geçilmesine rağmen bilinmemektedir. Ancak yapılan incelemeler sonucunda, Tekfen Bomonti Apartmanlarında, gün ışığının mekân içine yere kadar uzanan pencereler ile alınması sonucu, çalışılan alanların %75 veya %90’ında en az %2 gün ışığı faktörünün sağlanmış olması koşulunun yerine getirildiği düşünülmektedir (bkz. Tablo 4).

Tablo 4. İnceleme yapılan konut projelerinin BREEAM ve LEED sertifikasında aydınlatma için sağlanan koşullar

BREEAM				
	Sağlık ve Memnuniyet		Enerji	
	Bütün floresan ve yoğun floresan lambalar yüksek frekanslı balastlar ile döşenmiş veya binanın sadece LED aydınlatma ile döşenmiş olma ön koşulu	Binayı ulusal pratik gün ışığı kılavuzuna göre tasarlama doğal aydınlatma koşulu	Konut aydınlatmasında yüksek verimliliğe ulaşmak için Low Energy Lamps (LEL's) (Düşük Enerjili Lambalar) kullanma ön koşulu	Ortak alanlarda Düşük Enerjili Lambaların aydınlık seviyeleri 40 lümeden daha fazla, hareket ve gün ışığı sensörleri olma enerji verimliliği ve dış aydınlatma koşulu
35. Sokak	√	√	√	√
Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans	√	√	√	√
LEED				
İç Mekân Hava Kalitesi				
	Bina sakinlerine minimum %90 oranında ışık kontrolü sağlama iç aydınlatma koşulu		Çalışılan alanların %75 veya %90'ında en az %2 oranında gün ışığı faktörü sağlama ya da bilgisayar modellemesi yapılmı ya da istenilen değeri ölçüm yaparak sağlama gün ışığı ve görünüm koşulu	
Tekfen Bomonti Apartmanları	√		-	

Çalışma kapsamında incelenen, yurtdışı ve yurtiçi örneklerinden oluşan projeler karşılaştırıldığında, sürdürülebilir binaların yeşil bina sertifikalarından birine sahip olunması için aydınlatma kategorisinde binanın enerji tasarrufu yapıp yapmadığına ve mekânların yeterli seviyede gün ışığı alıp almadığına bakıldığı görülmektedir. Bazı durumlarda binaların konumları Türkiye gibi hem ülke olarak hem de yerleşim olarak avantaj sağlayarak (bkz. 2.1. Doğal aydınlatma kaynakları) sadece yüksek ve bol pencereye sahip olmakla mümkün kılınmaktadır. Fakat aksi durumlarda, gerekli duyulan binalarda, ışık rafları, ışık tüpleri/boruları, anidolik sistemler gibi gelişmiş doğal aydınlatma sistemlerinden bir veya birkaçının uygulanması da mümkün olmaktadır.

İncelenen projelerde, ikinci bölümde bahsedilen gelişmiş gün ışığı aydınlatma sistemlerinin kullanılmadığı, bunun yerine 219 cm yüksekliğindeki yere kadar uzanan pencerelerin gün ışığını mekân içine almak için kullanıldığı gözlemlenmiş ve bu durumun sertifika alırken herhangi bir sıkıntıya neden olmadığı görülmüştür. Sadece pencere kullanımı mekânları aydınlatmaya yeterli olmaktadır, fakat bazı cephelerde (bkz. 2.1. Doğal aydınlatma kaynakları) direk ve fazla gelen gün ışığı hem tek başına hem de mekân içerisinde kullanılan eşyalar ve malzemelerin de yansıtmasıyla kamaşmaya neden olabilmektedir. Bu durumun önlenmesi amacıyla, gelişmiş gün ışığı sistemlerinden projeye ve konumuna en uygun olanı seçilip uygulandığında, mekân doğru ve istenilen şekilde aydınlanmış olacaktır. Kısacası, bir mekân ya da bina tasarlanırken, her ayrıntısıyla düşünülmesi

gerekmektedir. Bu çalışma için, bir mekânın aydınlatması hem gün ışığının mekân içine doğru ve yeterli şekilde alınması hem de yapay aydınlatma kaynaklarının tasarruf sağlayacak şekilde ve aşırıya kaçmadan yapılması gerekmektedir. Fakat bunlar yapılırken, mekânın konumu (bkz. 2.1. Doğal aydınlatma kaynakları), mekânda kullanılacak malzemelerin ve eşyaların parlak, mat, pürüzlü, pürüzsüz gibi özellikleri unutulmaması gereken önemli unsurlar olarak görülmektedir (bkz. Tablo 1). Ayrıca bu çalışmada konut aydınlatması konusu çalışıldığı için, konutta bulunan mekânların salon, hol ve koridor, yatak odası, mutfak ve banyo da işlevlerine göre uygun ve doğru şekilde enerji verimliliği sağlanarak yapılması gerekmektedir (bkz. 3. Konut aydınlatması)

6.2. SONUÇ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda doğal kaynakların giderek azalması nedeniyle sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmış, ekolojik dengenin korunması ve gelecek nesillere de aktarılabilmesi hedeflenmiştir. İnsanların her anında ihtiyaç duyduğu aydınlık ise, doğal kaynaklar kullanılarak yapıldığında hem ekonomik hem de ekolojik tasarruf yapılmasına olanak sağladığı için önem kazanmıştır. Literatüre bakıldığında görülmektedir ki, sürdürülebilirlik ve aydınlatma konularını ayrı ayrı ele alan araştırmaların sayısı oldukça fazladır (Öztürk, 2006; Yılmaz, 2012; Civan, 2006). Ancak, sürdürülebilirlik ve aydınlatma konularını birlikte ele alan, her iki önemli

konunun birbirleri ile ilişkilerini bağlayan ve okuyucuya aktaran çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bunun yanı sıra, var olan az sayıdaki bu çalışmalar genellikle ofis ve alışveriş merkezlerini araştırma sahası olarak ele almıştır (Al-Jubouri, 2012; Uyan, 2010; Apaydın, 2012). Oysaki günün yorgunluğunun atıldığı, aile ile vakit geçirilen, farklı aktiviteleri içinde barındıran konutlarda aydınlatma ve kaliteli aktarım oldukça önemlidir. Buna rağmen konut, sürdürülebilirlik ve aydınlatma konularında henüz yeterli seviyede ele alınmamıştır.

Verilen bütün bu bilgiler çerçevesinde, bu tezde yapılan çalışmanın amacı konutlarda aydınlatmanın sürdürülebilirlik açısından incelenerek öneminin vurgulanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle okuyucuya hayatımızın bir parçası haline gelen doğal aydınlatmanın binalarda nasıl kullanıldığı aktarılarak, teknoloji etkisiyle doğal aydınlatma sistemlerinin de gelişip yeni ve enerji verimliliği sağlayan sistemlerinden bahsedilmiştir. Bu gelişmiş doğal aydınlatma sistemleri sayesinde mekânlara gün ışığının doğru ve uygun şekilde alınması imkânı sağlanmıştır. Örneğin bodrum katta bulunan ve penceresi olmayan bir daireye uygulanan ışık tüpü/ borusu veya ışık kılavuzu sistemi ile gün ışığını konutta istenilen her mekâna rahatlıkla ve enerji tasarrufu yaparak almak mümkün olmaktadır. Üstelik bu sistem bütün binaya uygulandığında gün içinde gündüz saatlerinde yapay aydınlatma elemanlarından yararlanmak yerine bu sistemden yani, gün ışığından yararlanılacağı için hem çevreyi hem de kişilerin bütçesini koruyan bir uygulama yapılmış olacaktır.

Doğal aydınlatma ile ilgili bilgiler aktarıldıktan sonra yapay aydınlatma kaynakları incelenerek aktarılmıştır. Yapay aydınlatma kaynaklarının var olan elektrik enerjisini fazlasıyla kullanmasından dolayı enerji tasarrufu sağlayan yapay kaynaklardan da bahsedilmiştir. Aydınlatma konusunun aktarılmasından sonra eskiden beri var olan konutun ne olduğundan ve konutlarda mekânlara göre nasıl bir aydınlatma yapılması gerektiği gerekli araştırmalar yapılarak incelenmiştir. Araştırmanın aydınlatma ve konut ile ilgili bölümleri incelendikten sonra diğer önemli konusu olan sürdürülebilirlik kavramının ne olduğu ve neden önemli olduğu, sürdürülebilir mimarinin nasıl olabileceği incelenmiştir. Sürdürülebilir binalar için geliştirilen öncülüğünü İngiltere'nin yaptığı, Amerika, Almanya, Avustralya, Japonya gibi ülkelerin takip ettiği yeşil bina değerlendirme sertifikalarından Türkiye'de de en çok kullanılan BREEAM (İngiltere) ve LEED (Amerika) sertifikaları değerlendirme kategorileri ile birlikte incelenerek aktarılmıştır. Bu iki sertifikaya ek olarak Türkiye'de 2013 yılında yayınlanan ve BREEAM, LEED ve DGNB sertifikalarından yararlanılarak elde edilen Yeşil Konut Sertifikası değerlendirme kategorileri ile anlatılmıştır. Ayrıca, Türkiye'nin Yeşil Konut Sertifikası hazırlanırken içeriğinden yararlandığı Almanya'nın DGNB sertifika sisteminden de kısaca bahsedilmiştir.

Konutlarda aydınlatmayı sürdürülebilirlik açısından incelemek amacı ile bu çalışmada BREEAM ve LEED sertifikalı veya almaya hak kazanmış Türkiye'den konutlar seçilerek araştırma konusu kapsamında saha incelemesi yapılmıştır. Seçilen ve inceleme yapılan konut projeleri; 35. Sokak

(İzmir), Akasya AVM ve Rezidans (İstanbul) ve Tekfen Bomonti Apartmanları (İstanbul) dır. Seçilen projelerle ilgili olarak öncelikle gerekli genel temel bilgileri edinip, daha sonra aydınlatma ile ilgili olarak neler yapıldığı ve sertifika alınırken aydınlatma ile ilgili ne tür şeylere dikkat edildiği gibi bilgiler edinilmiştir. Edinilen bilgilerin sonucunda, literatür bölümünde incelenen ışık rafı, panjur ve perde sistemleri, prizmatik paneller, lazer kesim paneller, güneş yönlendirici camlar, anidolik sistemler, holografik optik elemanlar, ışık kılavuzları, ışık tüpü/ borusu ve fiber optik sistemler olan gelişmiş doğal aydınlatma sistemlerinden hiç birinin kullanılmadığı ve bunun da sertifika alırken bir soruna neden olmadığı anlaşılmıştır. Bunun nedeninin Türkiye'nin konumuyla ilgili olduğu ve dört mevsimi yaşayabilen bir ülke olması nedeniyle, binalarda gün ışığını mekân içine almak için tavandan yere kadar kullanılan pencerelerin yeterli olduğu yapılan incelemelerle ortaya çıkmıştır. Ayrıca konutlarda yapay aydınlatma elemanı olarak enerji tasarrufu sağlayan ampuller kullanılarak enerji verimliliği sağlanmakta olduğu da görülmüştür. Böylelikle Türkiye'de en azından şimdilik konutların yeşil bina sertifikası sahibi olabilmesi için aydınlatma açısından gelişmiş doğal aydınlatma sistemlerinin kullanımına ihtiyaç duyulmadığı, daha doğrusu bunun sertifika veren firmalar tarafından bir zorunluluk olarak görülmediği söylenebilmektedir. Ayrıca tavandan yere kadar uzanan pencerelerin ve enerji tasarruflu yapay aydınlatma elemanlarının gerekli aydınlık seviyesini ve görme koşullarını sağlamanın yeterli olduğu söylenebilmektedir.

Örnek konut incelemelerine bakıldığında, pencereler, çatı ışıklıkları, LED ve enerji tasarruflu lambalar dışında yapılan literatür araştırmasından elde edilen ve aktarılan pek çok bilgiye ışık rafları, ışık kılavuzları gibi uygulamada rastlanmamıştır. Bunun iki nedeni olduğu düşünülmektedir. Birincisi, Türkiye'nin konumu nedeniyle ekstra bir sisteme ihtiyaç duyulmadan istenen aydınlığın sağlanabilmesidir. Diğer bir nedeni ise; Türkiye'de henüz sürdürülebilir binalara özellikle de konutlarda gerekli önem ve ilginin, diğer ülkelerde olduğu kadar verilmemesidir. Bu durumun önümüzdeki yıllarda giderek değişerek, daha dikkatli olunması ve %100 sürdürülebilir binalar elde edilmesi umut edilmektedir. Böylelikle elde edilen sürdürülebilir binalar sayesinde ekolojik denge ve doğal kaynaklar korunup, gelecek nesillere de aktarılacaktır.

Literatür taraması sırasında yararlanılan kaynaklardan görüldüğü üzere, binalar inşa edilirken yeni dikkat edilmeye başlanan sürdürülebilirlik kavramının, aydınlatma açısından incelenmesi konusu konutlar yerine AVM ve ofisler olarak ele alınmıştır. Yeşil bina sertifikalarının genellikle AVM ve ofisler tarafından alınmış olması da araştırma konularının bu yönde seçilmesine neden olmaktadır. Bu araştırmanın konutlarda doğal ve yapay aydınlatmanın sürdürülebilirlik açısından incelenmesi konusunda öncülük yapacağına ve bundan sonra hem yapılan konut projelerinde sertifika alınması için daha fazla çaba harcanacağını hem de araştırma konusu olarak konutlarda aydınlatmanın sürdürülebilirlik açısından daha çok dikkat çekeceği düşünülmektedir. Bu araştırma sırasında konutlara, ofisler ve alışveriş

merkezleri kadar aydınlatma ve sürdürülebilirlik açısından önem verilmediği gözlemlenmiştir. Bu açığı kapatmak amacıyla, ileride yapılacak olan çalışmalarda aydınlatma ve sürdürülebilirlik konusunun sertifika almamış olan konutlarda da incelenmesi ve sertifika alan konutlar ile almayan konutlar arasındaki farkları karşılaştırılarak incelemek mümkündür. İkinci bölüm – Aydınlatma Kaynakları başlığı altında bulunan doğal aydınlatma kaynakları ve yapay aydınlatma kaynakları dâhilinde esas alınan sistemlerin kullanılması, yapılan binaların sürdürülebilir olmalarını sağlayacak ve BREEAM ve LEED sertifikalarının aydınlatma ile ilgili koşullarını sağlamalarına neden olacaktır. Bu sistemler aşağıdaki Tablo'da verilmiştir.

Tablo 5. Doğal ve Yapay aydınlatma kaynakları

DOĞAL AYDINLATMA KAYNAKLARI		YAPAY AYDINLATMA KAYNAKLARI
<ul style="list-style-type: none"> • Pencereler, • Çatı Işıklığı, • Atrium. 		<ul style="list-style-type: none"> • Tungsten telli halojen lamba, • Floresan, • LED, • Yüksek yoğunluklu deşarjlı kaynak, • Fiber optik.
Gün Işığını Yönlendiren Sistemler	Gün Işığını Taşıyan Sistemler	
<ul style="list-style-type: none"> • Işık rafları, • Panjur ve perde sistemleri, • Prizmatik paneller, • Lazer kesim paneller, • Güneş yönlendirici cam, • Anidolik sistemler, • Holografik optik elemanlar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Işık kılavuzları, • Işık tüpü, • Fiber optik sistemler. 	

Bu çalışma sayesinde, konutlarda sürdürülebilirlik ve aydınlatma konularının mekân tasarımlarıyla ilgili olan iç mimarların dikkatini bu yöne daha fazla çekeceği düşünülmektedir. Bu çalışmada bahsedilen doğal aydınlatma kaynakları pencereler, çatı ışıklıkları ve atriumlar ile gelişmiş gün ışığı sistemleri olan ışık rafları, panjur ve perde sistemleri, prizmatik paneller, lazer kesim paneller, güneş yönlendirici camlar, anidolik sistemler, holografik optik elemanlar, ışık kılavuzları, ışık tüpleri ve fiber optik sistemlerin iç mimarlar tarafından göz önünde bulundurularak tasarlanması gerektiği ve bu çalışmanın bu duruma aracı olacağı düşünülmektedir. Tasarım yapılırken doğal kaynaklar kadar yapay kaynakların da düşünülmesi gerektiği bu nedenle tungsten telli halojen lambalar, floresan, LED, yüksek yoğunluklu deşarjlı kaynaklar ve fiber optik elemanların da enerji tasarrufuna neden olduğu düşünülerek tasarım yapılması gerekmektedir. Mekânları tasarlarken doğal kaynaklardan çok, yapay kaynaklardan da mümkün olduğunca az yararlanılmalıdır, böylece verimli bir şekilde enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Mekânın tasarımı yapılırken, enerji tasarrufunun da nasıl sağlanacağı da düşünülmesi gereken önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmakta ve bunu düşünüp uygulamakta iç mimarlar gibi mekân tasarımı yapan kişiler tarafından mümkün olmaktadır.

KAYNAKÇA

Al-Jubouri, O. H. (2012). *Importance of Daylight As A Component of Sustainability in Shopping Mall Examples*. Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Altan, O. (2006). *Teknolojik Gelişmelerin Konut İç Mekân Tasarımına Etkisi ve Akıllı Evler*. Sanatta Yeterlilik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.

Ataç, F. (2013). *Kütüphanelerde Doğal ve Yapay Aydınlatma Kriterleri: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Merkez Kütüphanesinin Okuma Salonlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Apaydın, S. (2012). *Ofislerde Aydınlatma Tasarımının Sürdürülebilirlik Açısından Mekân Tasarımına Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aile ve Tüketici Hizmetleri (2012). *Konutlarda Aydınlatma*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Arcan, E. F. (1999). *Mimari Tasarıma Yaklaşım*, Tasarım Yayınları, İstanbul.

Aybar, U. (2003). *Ankara Mesa Yonca Evler Sitesi'nin Doğal Aydınlatma Açısından İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 18, No 1, 45 – 46.

Barker, T. (1997). *Concepts in Practice: Lighting*. Londra: B. T. Batsford Ltd.

BRE. (2014, Nisan). *BREEAM Internation New Constructin Technical Manual*.

Ching, F. D. K. (2004). *İç Mekân Tasarımı*, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.

Civan, U. (2006). *Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ÇEDBİK,. (2013). *Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu: Yeni Konutlar v. 1*.

Çelik, E. (2009). *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Egan, M. D., Olgay, V.W. (2002). *Architectural Lighting* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Faulkner, S. (1979). *A Practical Guide to Interior Design Planning A Home*. Florida: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Fitöz, İ., Küçükerman, Ö., Esen, A. (2007). *Aydınlatma Tasarımı Laboratuvarı*. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-Dergisi, Cilt 2, No 2, 80 – 88.

Foster, N. (2003). *Architecture and Sustainability*.

Hasdemir, B. (1987). *Aydınlatma El Kitabı*, TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü, Ankara.

IESNA. (2011). *The Lighting Handbook*, 10th Edition.

İncir, G. (1985). *İşyerlerinin Aydınlatma Düzeni*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.

İncir, G. (2008). *Ergonomi: Çalışma Ortamı ve Fiziksel Çevre*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.

Johnsen, K., Watkins, R. (2010). *Daylight in Buildings Project Summary Report*. IEA, ECBCS Annex 29 SHC Task 21, İngiltere: AECOM Ltd.

Kayıhan, K. S. (2006). *Sürdürülebilir Mimarlığın Yarı Nemli Marmara İkliminde Tasarlanacak Temel Eğitim Binalarında İrdelenmesi ve Bir Yöntem Önerisi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kaynar, S., Kürşad, E., Şenel, Y. ve Yağlı, S. (2012). *Bauhaus Okulu ve Etkisi Sunumu*.

Kazanasmaz, T. (2009, Mayıs). *Binaların Doğal Aydınlatma Performanslarının Değerlendirilmesi*. V. Ulusal Aydınlatma Sempozyumunda sunulan bildiri, İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümü, İzmir.

Neufert, E. (1983). *Yapı Tasarımı Temel Bilgileri*, YEM Yayınevi, Almanya.

Okutan, H. (2008). *Gün Işığı İle Aydınlatmanın Temel İlkeleri ve Gelişmiş Gün Işığı Aydınlatma Sistemleri*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özdamar, M. (1998). *Daylight Penetration in Atrium Spaces*. Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Özer, Y. A. (2010). *Az Katlı Toplu Konutlarda Sürdürülebilir İç Mekan Tasarım Kriterleri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Özkaya, M., Tüfekçi, T. (2011). *Aydınlatma Tekniği*. İstanbul: Birsen Yayınevi.

Özkum, E. (2011). *Doğal ve Yapay Aydınlatmanın İnsan Psikolojisi Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.

Özlü, K. (2008). *Konut Yaşama Mekânlarında Yapay Aydınlatma: Trabzon Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Öztürk, Ç. (2006). *Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Barış, P. (2014).

Barış, P. (2012).

Saka, İ. (2011). *Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Bir Ofis Binasının LEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sarımanoğlu, C. U. (2010). *Relevance of Interior Architecture With Assessment Systems of Sustainable Design*. Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.

Sev, A., Canbay, N. (2009). *Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*. Yapı Dergisi, Yapıda Ekoloji Ek Dergi, No: 329, 42 – 47.

Sırkıntı, H. (2012). *Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları ve LEED Sertifika Sistemine Öneriler*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sirel, Ş. (1991, Ocak). Aydınlatmanın Tanımı ve Şekilleri, *Sistem Dekor Dergisi*, 1: 12.

Sirel, Ş. (2012). *Aydınlatma Sözlüğü*. Yapı Fiziki Uzmanlık Uygulamaları San. Ve Tic. A.Ş.

Somalı, B., Ilıcalı, E. (2009) *LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirmesi*. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'nde sunulan bildiri, İzmir.

Süman, A. (2014).

Sümengen, Ö. ve Yener, A. K. (2013). *Konutlarda Aydınlatma Enerjisi Performansı ve Görsel Konfor Koşulları*, VII. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, İzmir.

Şerefhanoğlu, M. (1972). *Konutlarda Aydınlatma*. İstanbul: Karaca Ofset Basımevi.

Şerefhanoğlu, M. (1992). *Yapıların İç Aydınlatmasında Gün Işığı ile Lamba Işığının Temel Özellikleri ve Ayrımları*. İstanbul: Yıldız Üniversitesi

Mimarlık Fakültesi Yayınları.Şimşek, E. P. (2012). *Sürdürülebilirlik*

Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri “Kâğıthane OfisPark Projesi Örneği”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tuğlu Karşlı, U. (2008). *Sürdürülebilir Mimarlık Çerçevesinde Ofis Yapılarının Değerlendirilmesi ve Çevresel Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi*. Sanatta Yeterlilik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tuna, R. (2013). *Bina Sertifika Sistemleri*, Ege Mimarlık Dergisi, 83. Sayı.

Turner, J. (1998). *Designing With Light: Retail Spaces*. İsviçre: Roto Vision SA.

USGBC. (Ekim 2010). *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System*.

Uyan, F. (2010). *Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliklerini Değerlendirme İlkeleri*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Uyar, T. S. (2007). *Yenilenebilir Enerji*, Ekolojik Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki, Yapı Dergisi, İstanbul.

Ünal, A., Özenç, S. (2004). *Aydınlatma Tasarımı ve Proje Uygulamaları*. İstanbul: Birsan Yayınevi.

Ünal, G., Çetegen, D., Enarun, D. (t.y.) *Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri*. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik – Elektronik Mühendisliği Fakültesi, İstanbul.

Yazıcıoğlu, D. A. (2010). *Mutfak Tasarım Süreci: Analiz – Karar – Planlama*. (1st ed.). İstanbul: Literatür Yayınları.

Yener, A. K. (2007). *Binalarda Gün Işığında Yararlanma Yöntemleri*. VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinden sunulan bildiri, İzmir.

Yılmaz, B. (2009). *Binalarda Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilirlik*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz, B. (2012). *Türkiye İçin Sürdürülebilir Bina Performans Kriterleri ve Bütünleşik Tasarım Yönetim Modeli Oluşturulması*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

İNTERNET KAYNAKLARI

- <http://www.ak-asya.com> (10 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.bomontiapartmanlari.com> (5 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.otuzbesincisokak.com> (23 Nisan 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.cedbik.org> (6 Mart 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.usgbc.org/leed> (6 Mart 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.breeam.org> (13 Nisan 2014 tarihinde erişim)
- <http://beta.teget.com> (23 Nisan 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.dbarchitects.com.tr> (5 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.usgbc.org/projects/448-green-home> (10 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.mimarlar-workshop.com/tr/projects.html> (10 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.superhomes.org.uk> (12 Temmuz 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.greenedu.com> (19 Mayıs 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.victory.com> (24 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.solartran.com> (24 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://leso.epfl.ch> (24 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://assets.inhabitat.com> (18 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.heliobus.com> (18 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.lumena.ch> (24 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.yesilbina.com> (24 Haziran 2014 tarihinde erişim)
- <http://www.himawari-net.co.jp> (24 Haziran 2014 tarihinde erişim)

<http://www.myskyisthelimit.files.wordpress.com> (12 Ağustos 2014 tarihinde erişim)

<http://imet.csus.edu> (12 Ağustos 2014 tarihinde erişim)

<http://www.thefullwiki.org> (22 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://ao-e.blogspot.com.tr> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://en.wikipedia.org> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://newsthomasnet.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://activebilisim.com.tr> (22 Haziran 2014 tarihinde erişim)

<http://www.homedit.com> (23 Mayıs ve 12 Ağustos tarihlerinde erişim)

<http://www.yapi.com.tr> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://www.lushome.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://jeremykalin.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://www.johncullenlighting.co.uk> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://www.dekorsaati.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://www.mobilyaresimleri.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://blog.demontemobilya.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://www.yapidekorasyon360.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://brooksideroofing.com> (23 Mayıs 2014 tarihinde erişim)

<http://galeri3.arkitera.com> (5 Haziran ve 10 Haziran 2014 tarihlerinde erişim)

<http://www.dgnb-system.de> (12 Ağustos 2014 tarihinde erişim)

<http://www.b2medya.com> (12 Ağustos 2014 tarihinde erişim)

<http://www.tonermimarlik.com.tr> (5 Haziran 2014 tarihinde erişim)

<http://www.greenstonesal.com> (10 Haziran 2014 tarihinde erişim)

<http://proplan-pmc.com> (10 Haziran 2014 tarihinde erişim)

<http://www.eie.gov.tr> (11 Ağustos 2014 tarihinde erişim)

GCCRIS

ÖZET

BARIŞ, Pelin. Sürdürülebilirlik Açısından Doğal ve Yapay Aydınlatmanın Konutlarda İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2014.

İçinde bulunulan yüzyılda sıkça karşılaşılmaya başlanan sürdürülebilirlik kavramı, ekolojik dengeyi korumayı hedef alması doğrultusunda oldukça önem kazanmıştır. Bunun yanı sıra, yaşamın her alanında kullanmaya ihtiyaç duyduğumuz ışık kaynaklarının doğru ve sistemli kullanılmaması, enerji tüketimini arttırmakta, doğal kaynakların verimli kullanılmamasına sebep olmaktadır. Bu çalışma aydınlatma için kullanılan kaynak ve sistemlerin, sürdürülebilirlik açısından incelenmesini ve öneminin vurgulanmasını amaçlamaktadır. Bu doğrultuda çevreye duyarlı binalar inşa edilmesi amacıyla hizmet eden sertifika sistemlerinden BREEAM ve LEED sertifikalarını alan ya da almaya hak kazanmış, Türkiye’de bulunan 35. Sokak, Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans ve Tekfen Bomonti Apartmanları konut projeleri incelenmiş, aydınlatma sistem ve kaynaklarının ne şekilde ele alındığı ve uygulandığı araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda, enerji tüketimini en aza indirmek amacıyla kullanılacak yöntemlerin ve sertifika sistemleri içeriklerinde yer alan ön koşulların yerine tam anlamıyla getirilmediği ve bu durumun sertifika alınması için engel teşkil etmediği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler

1. Sürdürülebilirlik,
2. Doğal Aydınlatma,
3. Yapay Aydınlatma,
4. Konut Aydınlatması.

ABSTRACT

BARIŞ, Pelin. Analysis of Residences about Natural and Artificial Lighting in terms of Sustainability, Master's Thesis, Ankara, 2014.

Sustainability, which starts to encounter the current era frequently, has become an importance because of protecting ecological balance. Besides, without using correct and systematic light sources that is needed in each part of all people's lives to use is caused to increasing the energy consumption and using natural resources inefficiently. This study's aim is researching and laying emphasis on both sources and systems, which are use for lighting in terms of sustainability. In this way, in Turkey, *35. Sokak, Akasya Acıbadem AVM ve Rezidans and Tekfen Bomonti Apartmanları* projects, which have or become entitled to take BREEAM or LEED certification that aim for constructing eco-friendly buildings are analyzed in terms of understanding how lighting systems and sources are applied. At the end of all researches, it is shown up that for decreasing energy consumption, methods and certification systems that have some prerequisites have not carried out properly. However, it is also occurred that these prerequisites and methods were not handicapped for taking BREEAM or LEED certification.

Key Words:

1. Sustainability,
2. Natural Lighting,
3. Artificial Lighting,
4. Residence Lighting.

GCPRIS