

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK BİLİM DALI

**BİLGİSAYAR ANALİZ YÖNTEMLERİYLE, EKOLOJİK  
TASARIM İLKELERİ BAĞLAMINDA, SİDE TARİHİ  
KONUTLARININ İNCELENMESİ**  
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:  
**Cansu YILMAZ**

İstanbul, 2015

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK BİLİM DALI

**BİLGİSAYAR ANALİZ YÖNTEMLERİYLE, EKOLOJİK  
TASARIM İLKELERİ BAĞLAMINDA, SİDE TARİHİ  
KONUTLARININ İNCELENMESİ**  
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:  
**Cansu YILMAZ**

Öğrenci No:  
140807010

Danışman:  
Prof. Dr. Sercan ÖZGENCİL YILDIRIM

Eş Danışman:  
Prof. Dr. Salih OFLUOĞLU

İstanbul, 2015

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “BİLGİSAYAR ANALİZ YÖNTEMLERİYLE, EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ BAĞLAMINDA, SİDE TARİHİ KONUTLARININ İNCELENMESİ” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 25.12.2015

Aday: Cansu YILMAZ



T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi **140807010** no'lu **Cansu YILMAZ**'nın **25/12/2015** tarihinde yapılan tez savunma sınavı<sup>1</sup> sonucunda **.45.** dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında<sup>2</sup> oybirliği / oyçokluğu ile, **başarılı** kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

**Anabilim Dalı** : Mimarlık

**Programı** : Mimarlık

**Tez Başlığı<sup>3</sup>** : BİLGİSAYAR ANALİZ YÖNTEMLERİYLE/ EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ BAĞLAMINDA, SİDE TARİHİ KAVUTLARININ İNCELENMESİ

**Tez Sınav Jürisi**

**Öğretim Üyesi**

**İmza**

**Danışman** : Prof. Dr. Sercan ÖZGENCİL YILDIRIM

**Eş Danışman** : Prof. Dr. Salih OFLUOĞLU

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Zülal Nurdan KORUR

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Levent ARIDAĞ

<sup>1</sup> Jüri üyeleri söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez savunma sınavına alır. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda jüri en geç onbeş gün içinde toplanarak adayı tez savunma sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45 dakikadır. Yüksek lisans tez savunma sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-yanıt bölümlerinden oluşur ve dinleyiciye açıktır. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-3)

<sup>2</sup> Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında "kabul", "düzeltme" veya "red" kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış sınav tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve yönetmelikte belirtilen usullere uygun olarak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-4)

<sup>3</sup> İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

# **BİLGİSAYAR ANALİZ YNTEMLERİYLE, EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ BAĞLAMINDA, SİDE TARİHİ KONUTLARININ İNCELENMESİ**

**Tezi Hazırlayan:** Cansu YILMAZ

## **ÖZET**

Fosil yakıt kaynaklarının az ve tükeniyor olması, ülkeleri yeni enerji kaynaklarına yönelmiş ve tüm sektörlerde doğa ile daha uyumlu arayışları beraberinde getirmiştir. Bu şartlarda mimari yaklaşımlar daha yaşanılabilir bir dünya için arayışa girerek ekoloji ve çevre üzerine yoğunlaşmıştır. Bu bağlamda ekolojik tasarım kavramı oluşmuştur. Doğa ile sıkı bir ilişkinin kurulduğu bu tasarım yaklaşımı, yerel bölge özelliklerini taşıyan özgün mimari örnekler olarak karşımıza çıkmıştır.

Bilgisayar, ekolojik tasarım konusunda önemli faydalar sunmaktadır. BIM yazılımları öncesinde varolan yazılımlarda iklimsel verilere göre değerlendirmenin uzun uğraşlar gerektirmesi tasarımcının yapıyı oluştururken bu verileri değerlendirmesini zorlaştırmıştır. Bunun getirisi olarak, bulunduğu bölgeye ve bölge koşullarına cevap veremeyen tek tip yapı düzeni ortaya çıkmıştır. İklim özellikleri bakımından Türkiye'deki birçok yere göre pasif iklimlendirme sistemlerinin faydalarının en çok gözlenebileceği kentler arasında öne çıkan Antalya için de kentsel gelişim, iklim şartlarını gözetmeksizin ilerlemiş durumdadır.

BIM yazılımlarının desteklediği bilgisayar ortamındaki simülasyonlar, tasarımcının bölge koşullarını ve iklimi tasarım sürecine dahil etmesine imkan vermektedir. Bu sayede artık günümüzde bölgeye uygun, enerji, ışınım ve rüzgar yönünden verimli yapılar daha kolay tasarlanabilmektedir. Bu açıdan BIM yazılımları, çevre dostu ekolojik tasarımların gelişmesine önemli bir katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada Antalya Side konut bölgesinden konum özelliklerine göre belirlenen üç tarihi yapı, bölgenin iklim koşullarının ve coğrafi özelliklerini göz önüne alarak incelenmiş aynı zamanda bilgisayar ortamında BIM yazılımları kullanılarak rüzgar, güneş, enerji verimliliği yönünden analizlerle değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, yapıların ekolojik kriterlere uygun özellikler taşıdığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik Tasarım, Side, Antalya, Çevre, Tarihi Yapılar, BIM

# EXAMINING THE SIDE HISTORIC HOUSES IN THE CONTEXT OF ECOLOGICAL DESIGN PRINCIPLES WITH COMPUTER ANALYSIS

**Presented by:** Cansu YILMAZ

## ABSTRACT

As fossil fuel resources exhaust, countries have turned to new sources of energy and searched for new options that are in sectors. Under these conditions, new architectural approaches focus on an environment and ecology for a liveable world and ecologic designs begin to appear. In this design approach, close relationship is seen with a nature and this relationship offer authentic architectural examples whith local aspects.

Computers make a significant contribution to ecological design. In CAD software prioro BIM systems, evaluation of climatic data was time consuming and very diffucult for the designers. They were partly responsible for uniform buildings that are not suitable for the context of the area where they were built.

These type of buildings are also common there is in Antalya, where there is important potential for passive climatisation design.

BIM system simulations, offer evaluation of the area conditions and climate issues for designers. Whit this simulation, feature efficient buildings can be designed in terms of energy, solar radiation and wind. In that respect, computer aided designs take an important role in developing eco-friendly and ecological designs.

In this thesis, three historical buildings are chosen in the Side residential district. In Antalya, they were analyzed by BIM systems according to wind, sun and energy productivity. As a result of assessments, buildings were confirmed to be built according to ecological criteria.

**Keywords:** Ecologic Design, Side, Antalya, Environment, Historic Houses, BIM

## İÇİNDEKİLER

Özet .....	iii
Abstract .....	ii
Tablolar Listesi .....	vi
Çizelgeler Listesi .....	vii
Şekiller Listesi .....	ix
Kısaltmalar .....	xiii
1.GİRİŞ .....	1
2.EKOLOJİK TASARIM.....	4
2.1. Çevre .....	5
2.2 Yerel, Yer .....	6
2.3 İklim .....	7
2.3.1 Güneş.....	9
2.3.1.1 Aktif Güneş Sistemleri .....	9
2.3.1.1.1 Güneş Pili (PV) .....	9
2.3.1.1.2 Güneş Kolektörü .....	9
2.3.1.2 Pasif Güneş Sistemleri .....	9
2.3.1.2.1 Doğrudan Sistemler .....	9
2.3.1.2.2 Dolaylı Sistemler .....	10
2.3.2 Rüzgar.....	10
2.3.2.1 Doğal Havalandırma .....	11
2.4 Topografya .....	12
2.5 Malzeme: Doğal Olanın Estetiği.....	12
2.6 Ekolojik Tasarımda Kullanılan Bilgisayar Sistemleri.....	14
3. ARAŞTIRMA ALANININ -SİDE ANTİK YARIMADA- EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ .....	17
3.1 Yerel Özellikler .....	19
3.2 İklimsel Özellikler.....	23
3.2.1 İklimi Oluşturan Akdeniz Coğrafyası .....	23
3.2.2. Akdeniz İklimi .....	24

3.2.3 Antalya İklim Verileri .....	25
3.3 Topografik Özellikler .....	28
3.4 Yerel Malzeme Kullanımı .....	28
<b>4. ARAŞTIRMA ALANINDA SEÇİLEN YAPI</b>	
<b>ÖRNEKLERİNİN ANALİZİ .....</b>	<b>29</b>
4.1 Modelleme Süreci .....	29
4.2 Enerji Analizi .....	31
4.3 Güneş Işınımı ve Güneş/ Gölge Analizi .....	32
4.4 Analiz Değerlendirme Kriterleri .....	33
4.5 Örnek 1: 339 Ada/ Parsel .....	35
4.5.1 Yer-in Özellikleri.....	36
4.5.2 Enerji Analizi .....	36
4.5.3 Güneş/ Gölge Analizi .....	44
4.5.4 Güneş Işınım Analizi.....	45
4.5.5 Örnek 1 İle İlgili Genel Tespitler .....	46
4.6 Örnek 2: 451 Ada/ Parsel .....	48
4.6.1 Yer-in Özellikleri.....	48
4.6.2 Enerji Analizi.....	49
4.6.3 Güneş/ Gölge Analizi.....	55
4.6.4 Güneş Işınım Analizi.....	56
4.6.5 Örnek 2 İle İlgili Genel Tespitler .....	57
4.7 Örnek 3: 453 Ada/ Parsel .....	59
4.7.1 Yer-in Özellikleri.....	60
4.7.2 Enerji Analizi .....	60
4.7.3 Güneş/ Gölge Analizi.....	66
4.7.4 Güneş Işınım Analizi.....	67
4.7.5 Örnek 3 İle İlgili Genel Tespitler .....	68
<b>5. SONUÇLAR.....</b>	<b>70</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>73</b>



## **EKLER**

<b>Ek-1:</b> Antalya İl Çevre Durum Raporu.....	75
<b>Ek-2:</b> 339 ada/ parsel Vaziyet Planı ve 339 Sokak Silüeti.....	80
<b>Ek-3:</b> 339 ada/ parsel Zemin Kat Planı.....	81
<b>Ek-4:</b> 339 ada/ parsel Üst Kat Planı.....	82
<b>Ek-5:</b> 339 ada/ parsel A-A Kesiti.....	83
<b>Ek-6:</b> 339 ada/ parsel B-B Kesiti.....	84
<b>Ek-7:</b> 339 ada/ parsel Yan Cephe Görünüş.....	85
<b>Ek-8:</b> 339 ada/ parsel Ön Cephe Görünüş.....	86
<b>Ek-9:</b> 339 ada/ parsel ArkaCephe Görünüş.....	87
<b>Ek-10:</b> 451 ada/ parsel Vaziyet Planı.....	88
<b>Ek-11:</b> 451 ada/ parsel Zemin Kat Planı.....	89
<b>Ek-12:</b> 451 ada/ parsel 1. Kat Planı.....	90
<b>Ek-13:</b> 451 ada/ parsel A-A Kesiti ve B-B Kesiti .....	91
<b>Ek-14:</b> 451 ada/ parsel Giriş Cephesi ve Arka Cephe .....	92
<b>Ek-15:</b> 451 ada/ parsel Sağ Yan Cephe ve Sol Yan Cephe.....	93
<b>Ek-16:</b> 453 ada/ parsel Vaziyet Planı ve Kesitler .....	94
<b>Ek-17:</b> 453 ada/ parsel Zemin Kat Planı.....	95
<b>Ek-18:</b> 453 ada/ parsel Birinci Kat Planı.....	96
<b>Ek-19:</b> 453 ada/ parsel A-A, B-B ve C-C Kesitleri .....	97
<b>Ek-20:</b> 453 ada/ parsel Cephe Görünüşleri.....	98

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Antalya’da Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler.....	25
<b>Tablo 2.</b> Antalya aylık ortalama rüzgar hızı.....	26
<b>Tablo 3.</b> Antalya ilçelerinde aylık toplam güneşlenme süreleri.....	26
<b>Tablo 4.</b> Binaların yıllık PV potansiyeli derecelendirmesi.....	32
<b>Tablo 5.</b> Birincil enerjiye göre referans göstergesi, kWh/m <sup>2</sup> -yıl, RG: referans göstergesi .....	34
<b>Tablo 6.</b> Birincil Enerji (Fosil yakıt) Tüketimine Göre Enerji Sınıfı, EP: Birincil enerji cinsinden enerji performansı göstergesi, .....	34
<b>Tablo 7.</b> 339 ada/ parseldeki yapı bilgileri .....	35
<b>Tablo 8.</b> Bina Performans Faktörleri ve Enerji Kullanım Yoğunluğu/339.....	36
<b>Tablo 9.</b> Kullanım ömrü boyunca enerji kullanımı/ maliyeti – Yenilenebilir enerji potansiyeli/ 339.....	36
<b>Tablo 10.</b> 451 ada/ parseldeki yapı bilgileri.....	48
<b>Tablo 11.</b> Bina Performans Faktörleri ve Enerji Kullanım Yoğunluğu/ 451.....	49
<b>Tablo 12.</b> Kullanım ömrü boyunca enerji kullanımı/ maliyeti – Yenilenebilir enerji potansiyeli/ 451.....	49
<b>Tablo 13.</b> 453 ada/ parseldeki yapı bilgileri .....	59
<b>Tablo 14.</b> Bina Performans Faktörleri ve Enerji Kullanım Yoğunluğu/ 453 .....	60
<b>Tablo 15.</b> Kullanım ömrü boyunca enerji kullanımı/ maliyeti – Yenilenebilir enerji potansiyeli/ 453 .....	60

## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1. Antalya İklim Diyagramı .....	25
Çizelge 2. Manavgat İklim Diyagramı.....	25
Çizelge 3. Yıllık karbon emisyonları/ 339 .....	37
Çizelge 4. Yıllık enerji tüketimi/ 339 .....	37
Çizelge 5. Enerji kullanımı: Fosil yakıt/ 339 .....	38
Çizelge 6. Enerji Kullanımı: Elektrik/ 339 .....	38
Çizelge 7. Aylık Isıtma Yükleri/ 339 .....	39
Çizelge 8. Aylık soğutma yükleri/ 339.....	39
Çizelge 9. Aylık fosil yakıt tüketimi/ 339.....	40
Çizelge 10. Aylık elektrik tüketimi/ 339.....	40
Çizelge 11. Aylar içerisinde talebin en fazla olduğu zamanlarda elektrik kullanım değerleri/ 339.....	41
Çizelge 12. Yıllık rüzgar gülü diyagramı (hız dağılımı) / 339.....	41
Çizelge 13. Aylık rüzgar gülü diyagramları/ 339.....	42
Çizelge 14. Yıllık sıcaklık değerleri/ 339 .....	42
Çizelge 15. Günlük Hava Ortalamaları/ 339.....	43
Çizelge 16. Nem değerleri/ 339.....	43
Çizelge 17. Yıllık karbon emisyonları/ 451 .....	50
Çizelge 18. Yıllık enerji tüketimi/ 451 .....	50
Çizelge 19. Enerji kullanımı: Fosil yakıt/ 451 .....	51
Çizelge 20. Enerji Kullanımı: Elektrik/ 451 .....	51
Çizelge 21. Aylık Isıtma Yükleri/ 451 .....	52
Çizelge 22. Aylık soğutma yükleri/ 451 .....	52
Çizelge 23. Aylık fosil yakıt tüketimi/ 451.....	53
Çizelge 24. Aylık elektrik tüketimi/ 451.....	53
Çizelge 25. Aylar içerisinde talebin en fazla olduğu zamanlarda elektrik kullanım değerleri/ 451 .....	54
Çizelge 26. Yıllık rüzgar gülü diyagramı (hız dağılımı) / 451.....	54

<b>Çizelge 27.</b> Yıllık karbon emisyonları/ 453 .....	61
<b>Çizelge 28.</b> Yıllık enerji tüketimi/ 453 .....	61
<b>Çizelge 29.</b> Enerji kullanımı: Fosil yakıt/ 453 .....	62
<b>Çizelge 30.</b> . Enerji Kullanımı: Elektrik/ 453 .....	62
<b>Çizelge 31.</b> Aylık Isıtma Yükleri/ 453 .....	63
<b>Çizelge 32.</b> Aylık soğutma yükleri/ 453 .....	63
<b>Çizelge 33.</b> Aylık fosil yakıt tüketimi/ 453.....	64
<b>Çizelge 34.</b> Aylık elektrik tüketimi/ 453.....	64
<b>Çizelge 35.</b> Aylar içerisinde talebin en fazla olduğu zamanlarda elektrik kullanım değerleri/ 453 .....	65
<b>Çizelge 36.</b> Yıllık rüzgar gülü diyagramı (hız dağılımı) / 453.....	65

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> İklim sisteminin temel elementleri .....	7
<b>Şekil 2.</b> Türkiye İklim Bölgeleri .....	8
<b>Şekil 3.</b> Aydeniz metodu ile Türkiye iklim sınıflandırması.....	8
<b>Şekil 4.</b> Güneşin ısıtma etkisinden yararlanan doğrudan ve dolaylı pasif enerji sistemleri.....	10
<b>Şekil 5.</b> Güneşin ısıtma etkisinden yararlanan doğrudan ve dolaylı pasif enerji sistemleri.....	10
<b>Şekil 6.</b> BIM sistemlerinin içine aldığı süreç içerisindeki farklı disiplinler .....	15
<b>Şekil 7.</b> BIM sistemlerinin işleyiş süreci .....	16
<b>Şekil 8.</b> Side yarımadası hava fotoğrafı .....	18
<b>Şekil 9.</b> Side antik tiyatrosu .....	18
<b>Şekil 10.</b> Antalya il sınırları içerisinde Side'nin konumu .....	19
<b>Şekil 11.</b> Side Apollon Tapınağı- Antik Side Kapısı- Antik dönem sütun kalıntıları.....	19
<b>Şekil 12.</b> Side yarımadasında bir taş ev .....	20
<b>Şekil 13.</b> Antik Side kenti koruma amaçlı imar planı .....	22
<b>Şekil 14.</b> Antalya kenti ve kenti çevreleyen Toros sıradağlarının uzantısı, Beydağları.....	23
<b>Şekil 15.</b> Türkiye'de yıllık ortalama güneşlenme süresi .....	24
<b>Şekil 16.</b> Side topografyasının BIM modeli .....	27
<b>Şekil 17.</b> Side çarşısının içinden bir görünüş.....	28
<b>Şekil 18.</b> Arazi modellemesi ve mevcut yapıyı oluştururken kullanılan mass modelleri.....	29
<b>Şekil 19.</b> Seçilen örneklerin detaylı modellemesi için değerlerin girildiği kapı-duvar-pencere ayarlarının ekran görüntüleri.....	30
<b>Şekil 20.</b> Seçilmiş yapıların malzeme detaylı modellenmesi .....	30
<b>Şekil 21.</b> Revit yazılımı içindeki analiz kutusu.....	31
<b>Şekil 22.</b> Enerji analizi için yapılan ayarlar ve konumun seçilmesi.....	31

<b>Şekil 23.</b> Güneş/ Gölge çalışması için verilerin girildiği pencere ve girilen değerlere göre arazi üzerinde güneşin konumlanması.....	32
<b>Şekil 24.</b> Güneş ışınım analizi için verilerin girildiği pencere.....	32
<b>Şekil 25.</b> Kuzey Cephesi/ 339 .....	35
<b>Şekil 26.</b> Güney Cephesi/ 339.....	35
<b>Şekil 27.</b> Batı Cephesi/ 339.....	35
<b>Şekil 28.</b> 339 ada/ parsel 21 Haziran Saat 06.00.....	44
<b>Şekil 29.</b> 339 ada/ parsel 21 Aralık Saat 06.00.....	44
<b>Şekil 30.</b> 339 ada/ parsel 21 Haziran Saat 12.00.....	44
<b>Şekil 31.</b> 339 ada/ parsel 21 Aralık Saat 12.00 .....	44
<b>Şekil 32.</b> 339 ada/ parsel 21 Haziran Saat 18.00.....	44
<b>Şekil 33.</b> 339 ada/ parsel 21 Aralık Saat 18.00.....	44
<b>Şekil 34.</b> 339 ada/ parsel 21 Mart Saat 06.00.....	44
<b>Şekil 35.</b> 339 ada/ parsel 23 Eylül Saat 06.00.....	44
<b>Şekil 36.</b> 339 ada/ parsel 21 Mart Saat 12.00.....	44
<b>Şekil 37.</b> 339 ada/ parsel 23 Eylül Saat 12.00.....	44
<b>Şekil 38.</b> 339 ada/ parsel 21 Mart Saat 18.00.....	44
<b>Şekil 39.</b> 339 ada/ parsel 23 Eylül Saat 18.00.....	44
<b>Şekil 40.</b> 339 ada/ parsel Yaz ayları, saat 06.00-18.00.....	45
<b>Şekil 41.</b> 339 ada/ parsel Kış ayları, saat 06.00-18.00.....	45
<b>Şekil 42.</b> 339 ada/ parsel ve Çevre bina gölge etkisi, Yaz ayları.....	45
<b>Şekil 43.</b> 339 ada/ parsel ve Çevre bina gölge etkisi, Kış ayları.....	45
<b>Şekil 44.</b> 339 ada/ parsel güneş ışınımı.....	45
<b>Şekil 45.</b> 339 ada/ parsel çatı üzerine m <sup>2</sup> başına düşen ışınım.....	45
<b>Şekil 46.</b> 339 ada/ parsel üzerindeki güneş ışınımından çatıda PV kullanımıyla elde edilecek enerji üretimi.....	46
<b>Şekil 47.</b> 451 ada/ parsel Güney Cephesi.....	48
<b>Şekil 48.</b> 451 ada/ parsel Kuzey Cephesi.....	48

<b>Şekil 49.</b> 451 ada/ parsel Doğu Cephesi.....	48
<b>Şekil 50.</b> 451 ada/ parsel Batı Cephesi.....	48
<b>Şekil 51.</b> 451 ada/ parsel 21 Haziran Saat 06.00.....	55
<b>Şekil 52.</b> 451 ada/ parsel 21 Aralık Saat 06.00.....	55
<b>Şekil 53.</b> 451 ada/ parsel 21 Haziran Saat 12.00.....	55
<b>Şekil 54.</b> 451 ada/ parsel 21 Aralık Saat 12.00.....	55
<b>Şekil 55.</b> 451 ada/ parsel 21 Haziran Saat 18.00.....	55
<b>Şekil 56.</b> 451 ada/ parsel 21 Aralık Saat 18.00.....	55
<b>Şekil 57.</b> 451 ada/ parsel 21 Mart Saat 06.00.....	55
<b>Şekil 58.</b> 451 ada/ parsel 23 Eylül Saat 06.00.....	55
<b>Şekil 59.</b> 451 ada/ parsel 21 Mart Saat 12.00.....	55
<b>Şekil 60.</b> 451 ada/ parsel 23 Eylül Saat 12.00.....	55
<b>Şekil 61.</b> 451 ada/ parsel 21 Mart Saat 18.00.....	55
<b>Şekil 62.</b> 451 ada/ parsel 23 Eylül Saat 18.00.....	55
<b>Şekil 63.</b> 451 ada/ parsel Yaz ayları, saat 06.00-18.00.....	56
<b>Şekil 64.</b> 451 ada/ parsel Kış ayları, saat 06.00-18.00.....	56
<b>Şekil 65.</b> 451 ada/ parsel ve Çevre bina gölge etkisi, Yaz ayları.....	56
<b>Şekil 66.</b> 451 ada/ parsel ve Çevre bina gölge etkisi, Kış ayları.....	56
<b>Şekil 67.</b> 451 ada/ parsel güneş ışınımı.....	56
<b>Şekil 68.</b> 451 ada/ parsel çatı üzerine m <sup>2</sup> başına düşen ışınım.....	56
<b>Şekil 69.</b> 451 ada/ parsel üzerindeki güneş ışınımından çatıda PV kullanımıyla elde edilecek enerji üretimi.....	57
<b>Şekil 70.</b> Doğu Cephesi/ 453 .....	59
<b>Şekil 71.</b> Kuzeybatı Cephesi/ 453.....	59
<b>Şekil 72.</b> Güneydoğu Cephesi/ 453.....	59
<b>Şekil 73.</b> 453 ada/ parsel 21 Haziran Saat 06.00.....	66
<b>Şekil 74.</b> 453 ada/ parsel 21 Aralık Saat 06.00.....	66
<b>Şekil 75.</b> 453 ada/ parsel 21 Haziran Saat 12.00.....	66

<b>Şekil 76.</b> 453 ada/ parsel 21 Aralık Saat 12.00.....	66
<b>Şekil 77.</b> 453 ada/ parsel 21 Haziran Saat 18.00.....	66
<b>Şekil 78.</b> 453 ada/ parsel 21 Aralık Saat 18.00.....	66
<b>Şekil 79.</b> 453 ada/ parsel 21 Mart Saat 06.00.....	66
<b>Şekil 80.</b> 453 ada/ parsel 23 Eylül Saat 06.00.....	66
<b>Şekil 81.</b> 453 ada/ parsel 21 Mart Saat 12.00.....	66
<b>Şekil 82.</b> 453 ada/ parsel 23 Eylül Saat 12.00.....	66
<b>Şekil 83.</b> 453 ada/ parsel 21 Mart Saat 18.00.....	66
<b>Şekil 84.</b> 453 ada/ parsel 23 Eylül Saat 18.00.....	66
<b>Şekil 85.</b> 453 ada/ parsel Yaz ayları, saat 06.00-18.00.....	67
<b>Şekil 86.</b> 453 ada/ parsel Kış ayları, saat 06.00-18.00.....	67
<b>Şekil 87.</b> 453 ada/ parsel ve Çevre bina gölge etkisi, Yaz ayları.....	67
<b>Şekil 88.</b> 453 ada/ parsel ve Çevre bina gölge etkisi, Kış aylar.....	67
<b>Şekil 89.</b> 453 ada/ parsel güneş ışıınıını.....	67
<b>Şekil 90.</b> 453 ada/ parsel çatı üzerine m <sup>2</sup> başına düşen ışıınıını.....	67
<b>Şekil 91.</b> 453 ada/ parsel üzerindeki güneş ışıınıınından çatıda PV kullanımıyla elde edilecek enerji üretimi.....	68



## KISALTMALAR

A.Ü.	: Akdeniz Üniversitesi
BEP-TR	: Bina Enerji Performansı
BIM	: Building Information Modeling
CAD	: Computer Aided Design
Cm	: Santimetre
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
D.M.İ.G.M.	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
EP	: Enerji Performansı
EPA	: Environmental Protection Agency
Km	: Kilometre
kWh	: Kilovat saat
M.G.M	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
M <sup>2</sup>	: Metrekare
No	: Numara
PDF	: Portable Document Format
Sn	: Saniye
TL	: Türk Lirası
Vb.	: Ve benzeri

## 1.GİRİŞ

Günümüzde mimarlık, geleneksel yapılarda izlerine rastladığımız, doğa ve çevre ile bütünleşen mimari bir arayış içine girmiştir. Bugüne kadar yaşadığımız doğadan kopma sürecinin getirdiği ağır sonuçlar da mimarlığın bu arayışa yönelmesinde etkili olmuştur. Mevcut olan modern yapıları çevre çoğunlukla, iklimi, doğal çevreyi, doğayı ve o yörenin kimliğini gözetmeksizin yaratılmıştır. Bu yaklaşımda gerçekleşen yapılaşmanın kentsel ölçekteki sonuçları, bölgeye ve bölge ihtiyaçlarına cevap vermeyen yeni yapılaşmayı doğurmuştur.

Tek tip yapı modelinin her iklim ve arazi koşulunda uygulanabilirliği düşüncesi içinde bir tasarım stratejisi, kullanım ve konfor açısından yetersiz, mimari açıdan bölge zenginliklerinden yoksun kentler meydana getirmiştir. Ayrıca bu tasarımlarda bölgesel iklim verilerinin göz önünde bulundurulmaması sonucunda yapı içerisinde ısısal konforu sağlamak zorlaşmış, hem bu konforu sağlamak hem de sağlanan ortamı ve yaşamı devam ettirebilmek için kurulan mekanik düzenekler ile yapılarda enerji kayıplarının artmasına yol açılmıştır. Zamanla daha büyük sonuçlar doğuran bu durum insanların, kendileri için sınırlı bulunan enerjiyi en çok tükettiği alanlardan birinin yapılar olmasına neden olmuştur.

Enerji, kaynakların yetersiz kalması ve hızla tüketiliyor olmasıyla insanlık için önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle son yıllarda dünya ülkelerinin tasarrufunu ve korunumunu sağlamak adına üzerinde yoğunlaştığı bir konu olmuştur. Çevreye ve ekolojik sisteme uyguladığımız tahribatın sonucu iklim değişimlerinin ortaya çıkmasıyla 1972’de yapılan Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı ve sonrasında gelişen Yeşil Hareket gibi kitlesel oluşumlar, çeşitli küresel forumlar ve çevre hareketleri 1970’lerden bu yana varolmuş, mimarlık dünyası bu gelişmeler kapsamında yaptığı çalışmalarla, yapılarda yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmayı ve enerji tasarrufunu sağlamayı amaçlamıştır.

1970'lere kadar bölge koşullarını değerlendirme ve enerji rezervlerini tasarruflu kullanma kaygısını taşımayan yapı sektörü, çevrede büyük tahribatlar yaratmıştır. Yapı sektörünün değişip gelişerek çevreye duyarlı yapılaşmayı başlatma fikriyle ekolojik tasarımlar ortaya çıkmıştır. Çevre koşullarını göz önünde bulunduran, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan ve bu yöntemlerle enerji tasarrufunu amaçlayan ekolojik tasarımların yapım tarzı, günümüzde enerji kaynaklarının giderek tükenmesiyle insanların yaşamı devam ettirebilmesi açısından büyük önem arz eden bir konuma gelmiş ve artık geleceğimiz için mimari açıdan bir gereksinim haline almıştır.

Yerel mimari örneklerinin bir çoğunda varolan çevre ve iklim koşullarına duyarlı yaklaşım bu açıdan geleneksel mimariyi günümüze ışık tutan bir konuma taşımıştır. Sürdürülebilirliğin ilkesel değerlerinin gözlemlenebildiği geleneksel yapılardaki mimari yaklaşım doğrultusunda hareket edilerek çevre ile dost olan ekolojik tasarımlar oluşturmanın hedeflenmesiyle, bölgesel ihtiyaçlara en iyi şekilde cevap verecek, konfor düzeyi yüksek, enerjiyi mümkün olduğunca az tüketen yeni yapıları çevrenin oluşması sağlanabilir olacaktır.

Bu araştırma kapsamında Antalya'nın Manavgat ilçesine bağlı Side Antik Yarımadası'nın konut bölgesinde bulunan yapılar, yarımada içerisinde birbirinden farklı konum özelliklerinde olmalarına dikkat edilerek seçilmiştir. Bu şekilde yapılarda etkili olan güneş geliş açısı, rüzgar vb. durumlar için alandaki farklı bölgelerin ve farklı koşulların değerlendirilmesi sağlanmıştır. Yarımada içinde belirlenen yerel mimari örneği üç yapı, çevre ve ekolojik tasarım kavramları bağlamında iklim, topografya, doğa ve yer ile ilişki açısından değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra yapım tarzında ve mimarisinde sürdürülebilir ilkeler çerçevesine uygun birçok unsur barındıran geleneksel yapıların sürdürülebilir olduğu hipotezi günümüz kriterleri göz önüne alınarak test edilmiş ve doğrulanmıştır.

Araştırmada bilgisayar analiz yöntemlerinden yararlanılmış ve Building Information Modeling (BIM) olarak bilinen ve dilimize Yapı Bilgi Modelleme olarak geçen yazılım sistemleri kullanılmıştır. Öncelikle Side Antik Yarımadası topografik özellikleriyle ele alınmış ve BIM yazılımlarından biri olan Revit yazılımıyla tüm yarımada bilgisayar ortamında modellenmiştir. Antik kent dokusunu oluşturan yarımada içerisindeki evlerin neredeyse tamamına yakını, kendi formlarında ve kendi yüksekliklerinde ayrıca modellenerek yarımada modeli içindeki doğru konumlarına yerleştirilmiştir. Böylece analizin verileri sadece yapı özelinde incelenmekle kalmamış, bölgedeki koşullara ve evre binalarla olan ilişkiler bağlamında değerlendirilebilmiştir. Kullanılan BIM yazılımları bu yönüyle günümüzde tasarlanacak ekolojik yapıların oluşum aşamasındaki değerlendirmeler bakımından da oldukça önem arz edecektir.

Belirlenen yapıların bilgisayar ortamında enerji, iklim ve yerel bölge özellikleri açısından analizleri yapılmıştır. Side bölgesinden seçilen yapılara BIM yazılımları kullanılarak enerji analizi, güneş/ gölge çalışması, güneş ışınım analizi ve rüzgar analizi yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçlar uluslararası geçerliliği olan ASHRAE Standartları ve BEP-TR kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Ayrıca bu değerlendirmelerde, BEP-TR kriterlerine göre yapıların birincil enerji kaynağı olan fosil yakıt tüketimi üzerinden enerji sınıfları belirlenmiştir.

## 2. Ekolojik Tasarım

Ekolojik tasarım, sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde yenilenebilir enerjiyi ve pasif iklimlendirmeyi öne çıkaran bir mimari yaklaşımdır. Çeşitli kaynaklarda sürdürülebilir mimarlık ya da yeşil tasarım gibi kavramlarla değişken olarak kullanılmaktadır.

Ekolojik mimarlığın önemli hedeflerinden biri azalan enerji kaynaklarına cevap olabilmektir. Enerji tasarrufunu sağlayarak, verimli izolasyonlar, yağmur suları, güneş radyasyonu ve rüzgar gücü ile mümkün olabildiğince geri dönüşüm gerçekleştirir. Terim olarak 1970'lerde ortaya çıkmıştır (Oxford Dictionary of Architecture, 1999).

Ekolojik tasarım, belirli bir yerde samimi bilgiyle başlar. Bu nedenle yerel koşullara ve yerel halka doğrudan duyarlıdır. Eğer bulunduğumuz yere duyarlı olursak, yok etmeden yaşayabiliriz (Ryn ve Cowan, 1996).

Günümüzdeki yeni yapılı çevre doğada tahribat yaratmış, insanla doğa arasındaki ilişkinin dengeleri bozulmuştur. Tükenmekte olan doğal kaynaklardan dolayı yenilenebilir enerji kaynakları talebi artmıştır. Dolayısıyla ekolojik tasarım geleceğin mimarisi konumuna gelmiş, yaşamımız ve geleceğimiz için gereklilik halini almıştır. Geçmişe baktığımızda ise bazı geleneksel yapılarda ekolojik tasarım ilkeleri doğrultusunda mimari kararlara rastlanabilir. Bu çalışma içerisinde, yerel mimariden seçilmiş örneklerle, yerel mimarinin ekolojik tasarım ilkeleri bağlamında içerdiği bilgiler değerlendirilecektir. Ancak bu süreci iyi anlamak adına günümüzde gelişmekte olan ekolojik tasarımın içeriğini bilmemiz gerekmektedir.

“Ekolojik tasarım ya da eko tasarım (eco design), basitçe ifade edersek, ekolojik tasarım ilkeleri ve stratejileri uyarınca yapılı çevremizi ve yaşam tarzlarımızı, yeryüzündeki tüm yaşam formlarını içinde barındıran biyosferin yer aldığı doğal çevreyle uyumlu ve kusursuz bir şekilde bütünleştirmek üzere tasarlamaktır. Bu hedef, yapılı çevre tasarımının temel ilkesi olmalıdır.” (Yeang, 2006/2008)

Ekolojik tasarımın, çevre kavramıyla ve insan ilişkisiyle mimari etkileşiminin incelenmesi, konu bütününe görebilmek amacıyla önemlidir. Aynı zamanda yerel, yer, iklim, topografya ve doğa kavramları da ekolojik tasarım ile ilintili kavramlardır. Dolayısıyla hepsini birlikte ele almak ve bu şekilde değerlendirme yapmak gerekir.

## 2.1 Çevre

Canlı ya da cansız tüm varlıkların ve onları etkileyen fiziksel ve kimyasal koşulların oluşturduğu, yaşam süresi boyunca ilişkilerini sürdürdüğü, etkileşim içinde bulunduğu ortamdır. Tasarımın başında detaylı bir çevre analizi yapmak doğa ile dost bir yapı oluşturmanın önemli adımlarındandır.

Kışlalıoğlu ve Berkes (2014), insanın çevreye etkisini şu şekilde değerlendirmektedir;

“Tüm canlılar arasında, bulunduğu ortamı en çok etkileyen, şüphesiz ki insandır. İnsandan başka hiçbir canlı geniş alanların bitki örtüsünü kaldırarak, kendine toplu barınak yerleri yapıp, tarım alanları açamaz. Madenleri cansız ortamdan çıkaramaz ya da insan yapısı (sentetik) kimyasal maddeler üreterek ortama ekleyemez. Böylelikle insan, canlı-cansız çevrenin çok hızla ve düzensiz biçimde değişmesinin sorumluluğunu yüklenmiş durumdadır. ”

Çevrenin doğasını değiştirmek, ihtiyaçların karşılanmasını ve çevrenin potansiyelini öğrenmeyi engeller. Doğal döngü ve süreçler tasarlanmış çevreyi görünür hale getirir ve yaşamın içine alır. Etkili tasarım, doğa içinde yerimizi bulmamız için bize yardımcı olur (Ryn ve Cowan, 1996).

Suher (2002), çevreci, sürdürülebilir planlamayı şu şekilde değerlendirmiştir;

“Çevre korumacı bir anlayışla planlama, sürdürülebilir planlamayı gündeme taşımıştır. Sürdürülebilir gelişme ve sürdürülebilir planlama, bir kaynak olarak çevrenin tüketilmesi ve yitirilmesine önem vermeden kullanımına karşı geliştirilen bir planlama anlayışıdır. Böylece bu anlayış içinde çevrenin sadece o dönem kullanıcılarının istek ve gereksinmelerini karşılayacak ve çevrelerden en çok yarar sağlayacak biçimde değil, fakat aynı zamanda, çevresel kaynakların gelecek kuşaklar tarafından da kullanım hakkını gözetilen çağdaş bir değerlendirmedir. ”

## 2.2 Yerel, Yer

Sim Van der Ryn, çevre ve ekolojik tasarım kriterlerini belirlemiştir. Bu kriterleri belirlerken ekolojik tasarımı geleneksel tasarımla karşılaştırır ve geleneksel tasarımın kültürel bağlamda duyarlılık ilkesinin karşılığı olarak yerel olanın bir değer oluşturmasını ve yer kavramını önceler (Ryn ve Cowan, 1996).

Çevre oluşumu ve ekolojik tasarım yerel bir değere sahiptir, yer-e aittir. Yerel, kelime anlamı olarak bir yere, bir bölgeye ait olan şeyleri ifade etmektedir. Yerel mimari de bu anlamda bulunduğu bölgeye ait ve özgün bir mimari olma özelliğini taşır. Burada kullanılan yerel bilgi, doğayla bütünleşik bir anlayışı ve bölgenin iklim koşullarına uyumu ortaya çıkarır. Bu durum aynı zamanda ekolojik tasarımlardaki temel fikir ile benzerdir.

Yerel bilgi değerlidir çünkü özgündür. Bir yerin dokusunu oluşturan (iklim, bitki, ağaç, hayvan, su vb.) her şeyle ilgili spesifik bilgi sağlar. Eğer tasarımlarımızda yıkıcı ekolojik etkileri en aza indirmek istiyorsak ihtiyacımız olan bilgi tam da budur (Ryn ve Cowan, 1996).

Kışlalıoğlu ve Berkes'in (2014), yerel bilgiyi kullanan geleneksel mimariyi ekolojik ilkeler bağlamında değerlendirmesi şu şekildedir;

“Yöresel ve geleneksel mimari, her şeyden önce doğaya uygun yapım tarzıdır. Ekolojinin ‘en uygun çözümü doğa bulmuştur’ kuralı paralelinde, geleneksel insan ekolojisinin bir ürünüdür. Bu yönüyle, geleneksel mimarinin gelişmesi, tarımın tarihinde tarıma uygun çeşitlerin isimsiz tarım ustaları tarafından geliştirilmesine benzer. Halk içinden çıkmış, kendi kendini eğitmiş, bir önceki kuşağın ustalarına çıraklık yapmış mimarların, yüzyıllar boyunca sına-yanılma yöntemiyle o yörenin doğal koşullarına uygun birtakım çözümler getirmeleriyle gelişmiştir.”

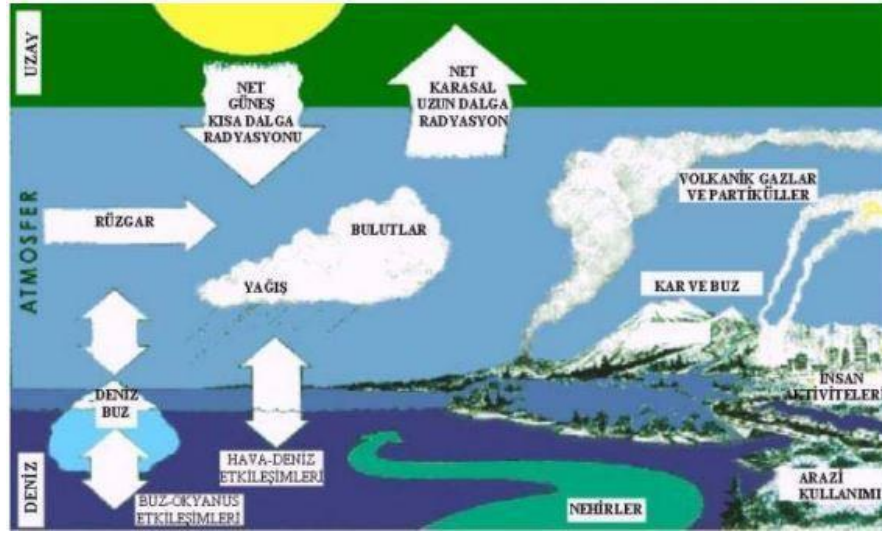
Yer ise, Relph'e göre, varlığın dünya ile ilişkisinde açığa çıkan bir kavramdır. Bu kavram soyut/insan ve soyut/mezan tanımlarını içermemektedir. İnsan varlığının temel durumu olarak ‘dünyada yer tutma’ eylemliliği ile açıklanır. Ayrıca zamana bağlıdır ve hafıza ile ilintilidir (Relph, 1985).

Tasarımlar da yer ve yerel ile doğrudan ilişkilidir. Bir tasarım bulunduğu yerden taşınmaz ve orada insan hafızasında zamanla bir imge oluşturur, yerel dokunun bir parçası haline gelir.

## 2.3 İklim

İklim, geniş bir bölgede uzun zaman içerisinde gerçekleşen hava koşullarının ortalamasıdır. Hava olayları açısından bölgelerin karakterini ve bitki örtüsünü belirler. İklimin temel elemanları sıcaklık, yağış, nispi nem, güneşlenme süresi ve şiddeti, basınç, rüzgar hızı ve yönü, buharlaşma gibi parametrelerdir. Bunlar gözlenebilen ve ölçülebilen parametrelerdir. İklimlerin oluşmasında bu parametreler üzerine doğrudan veya dolaylı olarak etkili olan; fakat ölçülemeyen bazı etkileşimler de söz konusudur.

Bu etkileşimler; kara-deniz, deniz-buz, deniz-hava etkileşimleri, volkanik gazlar, insan aktiviteleri, arazi kullanımı, gelen ve yansıyan ışınlar vb.dir. Bu elemanlar tek başlarına ve birbirleri ile ilişki halinde atmosferi etkilemekte; kısa vadede hava olaylarını, uzun vadede ise dünya üzerinde çok çeşitli iklim tiplerinin oluşmasını sağlamaktadırlar (D.M.İ.G.M).



Şekil 1. İklim sisteminin temel elementleri (Aktaran: M.G.M, Kaynak: Government of Canada Graphic)

Türkiye coğrafyasında farklı özellikte iklim tiplerinin çıkmasının nedeni dağların uzanışının, yeryüzü şekillerinin farklılık göstermesi ve üç tarafının denizlerle çevrili olmasıdır. Denizlerin etkisinden dolayı ülkemizin kıyı bölgelerinde daha ılıman iklim özellikleri görülür.





Şekil 2. Türkiye İklim Bölgeleri (Atalay, 1997)

Kuzey Anadolu Dağları ve Toros sıradağları deniz etkilerinin iç kesimlere girmesini engeller. Bu yüzden yurdumuzun iç kesimlerinde karasal iklim özellikleri görülür. Dünya ölçüsünde yapılan iklim tasniflerinde kullanılan ölçütler esas alınarak, ülkemizde şu iklim tipleri ayırt edilebilir (Atalay, 1997):

1. Karasal İklim
2. Akdeniz İklimi
3. Marmara (geçiş) İklimi
4. Karadeniz iklimi



Şekil 3. Aydeniz metodu ile Türkiye iklim sınıflandırması (Aktaran: M.G.M, Klimatoloji Şube 2014)

İklimi oluşturan etkilerin incelenmesinden sonra, güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji potansiyeli barındıran iki temel kaynağın ekolojik tasarım ilkeleri bağlamında yapılardaki kullanım alanlarını değerlendirmemiz gerekir.

### **2.3.1 Güneş**

Güneş enerjisi potansiyeli bakımından Türkiye en verimli güneş kuşağının üzerindedir. Çok soğuk bölgeleri olmasına rağmen oldukça ılımlı bir iklimi vardır ve güneşli olan günler çoğunluktadır (Deriş, 1984). Dolayısıyla bu durum ekolojik tasarımlarda güneş enerjisinden yararlanmak için ülkedeki potansiyelin yüksek olduğunu göstermektedir. Güneş enerjisinden aktif ve pasif olarak iki şekilde yararlanmak mümkündür.

#### **2.3.1.1 Aktif Güneş Sistemleri**

Bu sistemlerde mekanik elemanlar yardımıyla güneş ısı ev içerisine alınır veya enerjiye dönüştürülür; aşağıdaki bileşenlerden meydana gelirler.

##### **2.3.1.1.1 Güneş Pili (PV)**

Yüzeylerindeki gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren elemanlardır. Yollarda, konutlarda ve parklarda bahçelerde aydınlatma için ve elektrik gereksiniminde kullanılır. Elektriğin fazla üretimi halinde ana şebekeye satılabilir. Aynı zamanda aküyle desteklenebilir.

##### **2.3.1.1.2 Güneş Kolektörü**

Güneş enerjisini toplayan aynı zamanda borulardaki suya da ısı olarak aktaran farklı tiplerdeki cihazlardır. Sıcak suyu elde etmede kullanılır.

#### **2.3.1.2 Pasif Güneş Sistemleri**

Bu sistemlerde yapı mimarisi kullanılarak güneş ışınları ev içerisine alınır veya enerjiye dönüştürülür; doğrudan ve dolaylı olarak iki şekilde gerçekleşir.

##### **2.3.1.2.1 Doğrudan Sistemler**

Doğrudan pasif sistemler güneş ışığını içeri alır ve direkt kullanır. Enerjinin gündüz kullanılmayan bölümü duvar ve zeminde depolanarak gece mekan içine dağıtılır.



### 2.3.2.1 Doğal Havalandırma

Doğal havalandırma, rüzgarın etkin kullanıldığı pasif soğutma tekniklerinden bir tanesidir. Çok tercih edilen bir yöntemdir. Doğal havalandırma, mekanik araçlar kullanmadan havanın kendi döngüsünü ve hareketini sağlayarak ortamda temiz havanın bulundurulması olarak açıklanabilir.

Doğal havalandırma sistemleri ile hedeflenen, mekan için gereken temiz ve yeni havanın girişı ve çıkışının, havanın ortamdaki yüzeyler aracılığı ile taşınması yoluyla soğutulması ve mekan içinde bulunan insanlar için gerekli ısısal konforu sağlayacak hızda hava hareketine ulaşılmasıdır. Bu hava hareketi hızı, kullanıcıların mekan içerisindeki hareketlerine, mekanların hacim büyüklüklerine ve mekan içindeki kişi sayısına bağlı olarak değişiklik gösterir. Bir yapı için doğal havalandırma sistemi oluşturulurken iki türlü tasarım stratejisi planlanmalıdır.

Bunun nedeni yaz ve kış aylarında oluşacak farklılıktır. Kışın olabildiğince az, minimum seviyede hava alımına izin verilirken, yazın ise etkili bir soğutma için gereken miktarda hava alımı sağlanmalıdır. Bu gibi durumlarda doğal havalandırma sistemlerine ek olarak mekanik sistemlerden kısmi yardımlar alınması gerekli olabilir. Yapılarda doğal havalandırmada sık kullanılan öğelerin başında pencereler gelmektedir. Pencerelerdeki kontrollü açılma-kapanma sistemler hava giriş çıkışının denetimli olarak yapılmasına imkan sağlamaktadır. Pencere kullanımının yanı sıra ısıtma ve soğutma için rüzgar ve güneş enerjisinden yararlanılan farklı yöntem ve öneriler de mevcuttur.

## 2.4 Topografya

Topografya, mimarlık literatüründe, detaylı haritalama veya şehrin doğal ve yapay özelliklerinin bir temsili, ilçe, bina veya yerleşim yeri için yüzey alanları anlamına gelir. Topografik çalışmalar genelde fonksiyonlara yön veren başlangıçlardır. İlk düşünceler üzerine meditasyonlar olduğu zaman, özellikle fiziksel alandaki ilk algılar, öncülük edecek bir buluş için referans çerçevesi haline gelebilir. Topografyaya yaklaşımların aralığı, önemli eğimlerde kolayca görülebilir. Aralığın bir tarafı, San Francisco gibi eğimli bir arazi üzerinde dökümlü dik bir sokak gridi düşüncesinin desteklenebilir olmasıdır. Bir diğer tarafı ise, yeterli arazi dalgalanmasının alttan akışına izin verecek bir bina yükselterek, sadece özenle seçilmiş birkaç noktaya dokunmaktır (Porter, 2004).

Ekolojik tasarım açısından topografya büyük önem taşımaktadır. Yapı tasarlanırken arazinin mevcut formu korunmalı ve doğal bırakılmalıdır. Eğer eğimli bir arazi ise yapı da eğime uygun olarak tasarlanmalıdır. Tasarımların topografyaya, bulunduğu bölgedeki canlı ve cansız çevreye uyumlu konumlandırılması tasarımı iklimsel açıdan avantajlı hale getirecektir. Bu durumda güneş ve rüzgar enerjisinden sağlanan faydanın da artması gözlemlenebilir.

Yerel mimaride topografyaya uyumluluklar görmek mümkündür. Yapıların iç düzeni çeşitli yörelerde genelde benzerlik göstermektedir fakat topografik özelliklerin etkisi yapısal değişikliklerde gözlenmiştir. Örneğin, eğimli arazilerde manzaraya yönelim veya iklim açısından rüzgardan korunma için yapıda alınan bazı önlemler mevcuttur.

## 2.5 Malzeme: Doğal Olanın Estetiği

Doğanın ‘güzel’ olduğuna ilişkin yargı, hem eş zamanlı hem de ard zamanlıdır. Farklı kültürlerde de doğa güzeldir, geçmişte olduğu gibi bugün de doğa güzeldir. ‘Güzel’ bir estetik yargı ifade eder. Bu nedenle birçok mimar ‘güzel’ olarak doğanın örüntülerini, dokularını projelerine yansıtmıştır.

Doğa, orijinal bir mimari ile yaratılmıştır. Ağaçların korular halinde tapınak ve ilkel kulübeler oluşturması mimari teorinin doğuşunu oluşturur. Doğa ve mimari antik dönemlerden beri birlikte tartışılmıştır. Aralarındaki benzerlik için görüş farklılığı, mimarlık dünyasının doğayı taklit eden mimariyi kabul ya da ret etmesi konusunda olmuştur. Bu konuda görüş verenler genelde 20. yüzyılın modernist mimarlarıdır ve modernistler makine lehine görüş bildirerek, doğanın romantik fikrini reddetmişlerdir. Makine estetiği ile modernist aşk ilişkisinin iki önemli istisnası Frank Lloyd Wright ve Alvar Aalto'dur. İkisi de ormana bakarak ve onu göz önünde bulundurarak çalışmalarında ilham almışlardır. Daha sonraları mimarlığın doğaya saygısı ve onu taklit etme görüşü yeşil devrim ile yeniden gündeme gelmiştir. Sürdürülebilirlik, biyoenerji gibi kavramlar 1970'lerdeki ilk enerji krizinden beri popüler kavramlardır (Ots, 2011).

Enn Ots'ın belirttiği gibi mimarlığın doğa ile ilişkisi mimarlık teorisinin doğuşuna dayanmaktadır. İlk çağlardan bu yana insanlar barınmak için kendilerine alanlar yaratmışlardır ve bu alanlar çevre koşulların gerektirdiği gibi biçimlenmiştir. Oluşturulan bu yerel mimaride, kullanılan malzemeler de doğa ile birebir ilişki içinde olmuştur.

Ekolojik tasarımlarda da malzeme seçimi önemli bir konudur. Enerji verimliliğini arttırmak için bu konuda dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunlardan bazılarını şu şekilde sıralanabilir;

- Malzemeler doğal olmalı çevreye zarar verecek etken madde içermemelidir
- Geri dönüştürülebilir olmalıdır
- Yerel olmalı, bulunduğu bölgenin kaynaklarından sağlanabilir olmalıdır
- Üretim ve kullanım aşamasında gerek duyulan enerji miktarı düşük olmalıdır
- Sağlıklı ve konforlu olmalıdır

Malzemelerin geri dönüştürülebilir olması doğal kaynakların tükenmesine engel olacaktır. Doğa dostu tasarımlar için malzemelerin bu koşulları sağlaması gerekmektedir.

## 2.6 Ekolojik Tasarımda Kullanılan Bilgisayar Sistemleri

Ekolojik bir tasarım oluştururken BIM sistemlerinden ve analizlerinden yararlanmak mümkündür.

Baykal ve Aydın'ın (2015), BIM sistemleri tanımı şu şekildedir;

“BIM, Building Information Modeling'in kısaltmasıdır. Türkçemize Bina Bilgi Modelleme veya Yapı Bilgi Modelleme olarak çevrilebilir. Dilimizde artık yaygın biçimde Yapı Bilgi Sistemi olarak kullanılmaktadır. Bu sistem, tasarım ve yapım sürecinde yer alan tüm disiplinlerin, bir arada ve tam bir uyum içinde çalışabilmesini sağlamayı amaçlar. ”

Ofluoğlu (2014), ise BIM'i (Yapı Bilgi Modelleme) şu şekilde tanımlar;

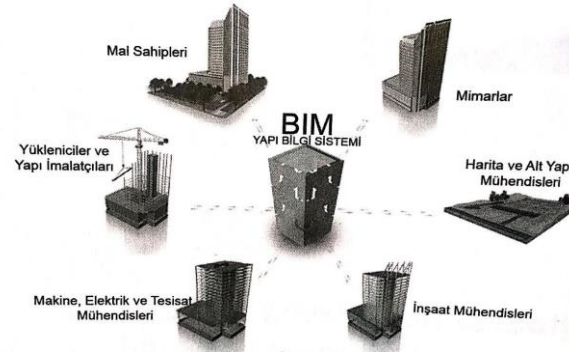
“Yapı Bilgi Modelleme, bina ile ilgili grafik (geometri/biçim vb.) ve alfasayısal (malzeme, maliyet, fiziksel çevre kontrolü vb) veriden oluşan üç boyutlu bir model meydana getirerek, bu modelin yapı sektörü paydaşları tarafından ortak kullanımını sağlayan bir çalışma yaklaşımıdır. Bu üç boyutlu model, planlama, tasarım, projelendirilme, yapım ve işletim gibi projenin tüm yaşam döngüsünü içeren süreçlerinde kullanılabilir. Farklı paydaşların aynı modeli kullanabilmesi temsilde tutarlılığı arttırmakta, revizyon kolaylığı sağlamakta; veri dönüştürme işlemlerini, verinin tekrarlı üretimini (replikasyon) ve proje belgeleri arasında ilave ilişkilendirme veya koordinasyon ihtiyaçlarını önemli ölçüde azaltmaktadır.”

Yapılar tasarlanırken ilk eskiz çalışmalarından en son gelinen sistem ve nokta detaylarına kadar olan süreç içinde birçok farklı disiplinde veri üretilir. Çok uzun zamandır mimarlıkla bir bütün haline gelen geleneksel CAD yazılımlarında, aynı yapıyı tanımlayan birçok doküman birbirinden bağımsız olarak elde edilir. Aynı yapının verilerini tüm dokümanlar için ayrı ayrı oluşturmak ve çizmek hem zaman kaybına neden olmakta hem de hata payını yükseltmektedir.

BIM yazılımlarının ortaya çıkışındaki nedenlerin en önemlisi CAD yazılımlarındaki yetersizliklerdir. Yapı sektöründe uzun zamandır proje çizmek için kullanılan bu yazılımlar özellikle proje revizyonlarında yetersiz kalmıştır.

CAD yazılımları sektöre önemli katkılarda bulunmuş fakat kesit, görünüş, plan gibi tasarım temsillerini kağıt ve cetvel kullanılarak çizilen geleneksel yöntemlere benzer süreçlerle birbirinden bağımsız şekilde üretmeyi sürdürmüştür. Dolayısıyla revizyonların tüm belgelerde kapsamlı ve tutarlı yapılması kolay olmamıştır. CAD yazılımlarında yapı elemanlarının biçimsel ifadesini üretmek için çizgi ve eğrilerden oluşan bir grafik dil kullanılmıştır. Ancak yapının uygulanabilirliği için değerlendirilmesi gereken malzeme, fiziksel çevre kontrolü ve maliyet verisi gibi önemli parametreleri içeren veri mimarisi bu yazılımlarda mevcut değildir. BIM yazılımlarında bulunan bu veri tipi son yıllarda önemi daha fazla anlaşılan ekolojik tasarımların üretimi için oldukça önemli hale gelmiştir (Ofloğlu, 2014).

BIM sistemleri, bir yapının kavramsal tasarım sürecinden yıkım aşamasına kadar olan yaşam döngüsünde verilecek kararlar için bir temel oluşturan ve sürecin içindeki tüm disiplinler tarafından kullanılan ve paylaşılan bir bilgi kaynağıdır.



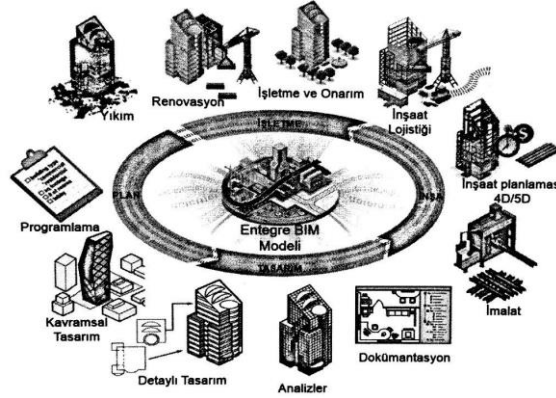
**Şekil 6.** BIM sistemlerinin içine aldığı süreç içerisindeki farklı disiplinler  
(Baykal ve Aydın, 2015)

BIM yazılımlarının temel özellikleri çok kısaca şöyle sıralanabilir (Baykal ve Aydın, 2015);

- Yapıyı tanımlayan tüm verilerin bir arada tutulduğu bir sayısal veri tabanı ile çalışır.
- Revizyonlar bu veri tabanında yapıldığı için, herhangi bir dokümanda yapılan değişiklik, veri tabanından üretilen tüm dokümanlara (görünüşler, kesitler, listeler, vb.) yansır.
- Tasarım süreci boyunca toplanan tüm veriler, daha sonra kullanılmak üzere saklanır.
- Bunlar, sadece projeyi yapanın değil, yüklenicinin, uygulayıcının ve yapı sahibinin de dilediği anda kullanabileceği bir bilgi/ veri deposudur.



CAD sistemlerinde tasarım geometrik nesnelere ile yapılırken, BIM sistemlerinde çizimler, duvar, pencere, kapı, kolon, vb. gibi mimari yapı elemanlarıyla yapılır. Kullanılan bu elemanlarla üç boyutlu bir yapı modeli ortaya çıkmış olur. Oluşturulan modelin görünüş, kesit, metraj gibi dokümanları da yazılım tarafından otomatik olarak sağlanır.



Şekil 7. BIM sistemlerinin işleyiş süreci (Baykal ve Aydın, 2015)

BIM yazılımlarının süreç içinde konumlandığı analiz çalışmalarıyla, kavramsal tasarım aşamasında dahi yapının enerji kullanımını hesaplayarak öngörülebilir bulunabilir. Ayrıca ekolojik mimari tasarımlar adına,

- Enerji ve bina yükleri analizi
- İklim ve hava durumu analizi
- Güneş/ gölge çalışması
- Güneş ışınımı analizi çalışması yapılabilir.

Bu çalışma kapsamında BIM yazılımları arasında Revit yazılımı seçilmiş ve bu yazılımın analiz araçlarını kullanarak enerji verimliliği ve ekolojik tasarım ilkeleri bağlamında Side'den seçilmiş üç tarihi yapıyı ele alarak analiz çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen veriler Side'deki yerel mimarinin iklim verileriyle uyumunu ve enerji verimliliği açısından doğru ya da yanlış uygulamaların görülmesini sağlayacak ve günümüzde yeni yapılar için kullanılacak bir çalışma metodu önerisi sunacaktır.

### 3. ARAŞTIRMA ALANININ –SİDE ANTİK YARIMADA- EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Antalya'nın Manavgat ilçesine bağlı bulunan Side yarımadasının ekoloji bakımından, Akdeniz'in verimli koşullarına sahip olduğunu söylenebilir.

“Antalya'da, Akdeniz iklimi ile yayla iklimi birkaç km ara ile birleşmektedir. Bu yüzden bir yandan Akdeniz ikliminin, diğer yandan yayla ikliminin tüm bitkileri yetişir. Çok çeşitli orman ağaçlarından başka, 250 çeşit çiçek, 41 çeşit sebze, 36 çeşit meyve yetişir. Bu yönden bölgede, bitki ve hayvan türleri çeşitliliğin fazladır. ” (Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2012) Topografik yapının ve iklim verilerinin kısa aralıklarda değişiklik göstermesinin doğal sonucu olarak Antalya bölgesi biyolojik çeşitlilik bakımından oldukça zengindir. Araştırma bölgemiz olan yarımada etrafında da geniş ormanlık alanlar mevcuttur.

III. derece arkeolojik sit alanı olması dolayısıyla antik dönem kalıntılarında yarımadaanın her yerinde rastlamak mümkündür. Bu kültür varlıkları bölgede turizmi hakim kılmıştır. Yarımada içerisindeki yapıların çoğu zamanla ticari amaçlı kullanıma dönmüştür. Yarımadaya yakın çevrede büyük çaplı otel ve işletmeler yapılı çevreyi oluşturur. Bölge halkı gelirini bu işletmelerden kazanmaktadır ve gelir düzeyleri genel olarak yüksektir. Denizden kentin limanına ulaşmak, karadan ise yarımada içine ulaşım sağlamak mümkündür.

Antalya'nın kent merkezine kırsal bölgelerinden göçlerin artmasıyla hızlı şekilde ve plansız kentleşme gerçekleşmiştir. Bu yerleşim düzeni hava kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Günümüzde Antalya kent merkezinde yüksek katlı ve kıyıya paralel kentleşme hava sirkülasyonuna engel olmaktadır. Ancak Side bölgesinde durum bundan biraz farklıdır. Yarımada içerisinde denize dik yerleşim görülmektedir. Kat yükseklikleri azdır. Dolayısıyla hava akışı daha iyi şekilde sağlanabilmektedir.

Bölgede otellerin olumsuz çevre etkisine rağmen su kalitesi için de koruma çalışmaları yapılmakta ve başarı sağlanmaktadır. İklim çeşiti nedeniyle güneşin nerdeyse her mevsim etkin olduğu bir bölgedir ve dolayısıyla bu yönden güneş ile ilgili enerji çalışmaları bölgeye büyük oranda kazanç sağlayacaktır.



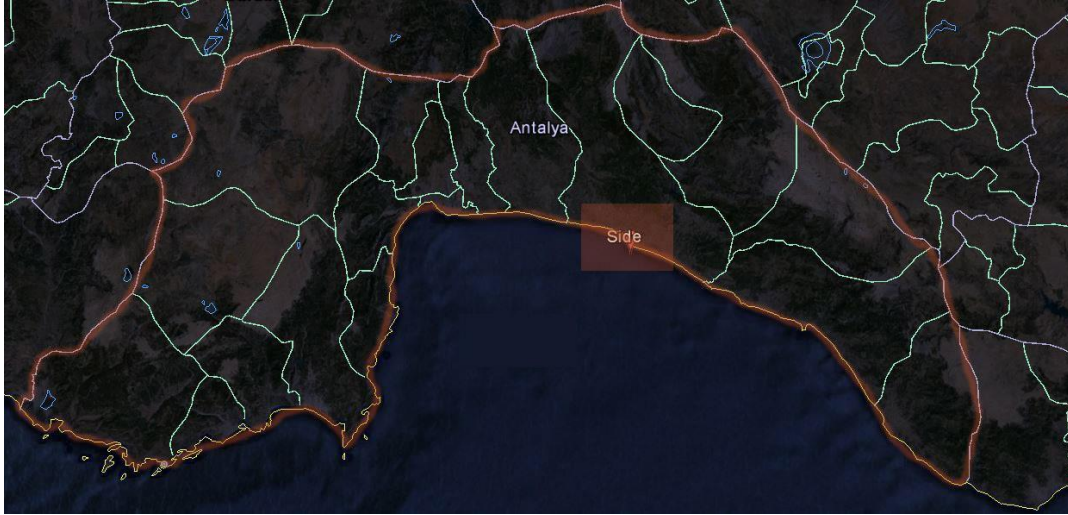
Şekil 8. Side yarımadası hava fotoğrafı



Şekil 9. Side antik tiyatrosu

### 3.1 Yerel, Yer Özellikleri

Side, Antalya'nın ilçesi Manavgat'a 5 km. uzaklıkta bulunan, tarihin derin izlerini taşıyan önemli kentlerdendir. Kara ve deniz surları, kapıları, su yolları, çeşmeleri, limanları, Vespasianus anıtı, Atenna, Apollon, Men ve Dionysus tapınakları, hamamları, agoraları, sütunlu caddeleri, evleri, bazilikalari, Nekropolü ve 25 000 kişilik tiyatrosu ile başlı başına bir tarihi yansıtır (Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2012). Tarih boyunca Lidya, Yunan, Pers, Roma ve son olarak Türk medeniyetlerine tanıklık etmiştir. Antik yapılarıyla kendine özgü mimarisiyle, köy evlerinin bir arada bulunması sonradan turizm kenti haline gelmesinde etkili olmuştur.



Şekil 10. Antalya il sınırları içerisinde Side'nin konumu



Şekil 11. Side Apollon Tapınağı- Antik Side Kapısı- Antik dönem sütun kalıntıları

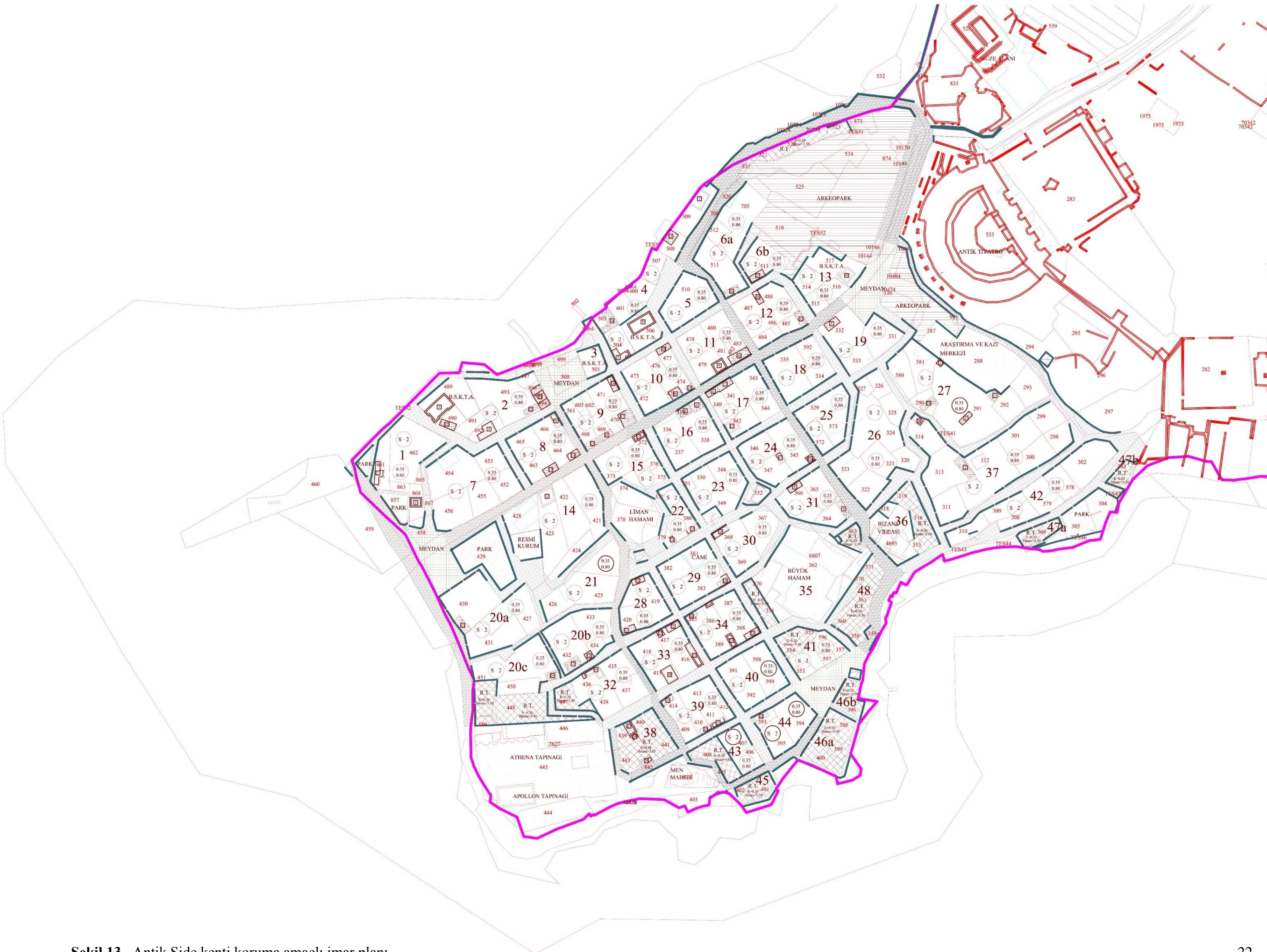
Antik dönem sütün kalıntıları kente giriş yolu boyunca devam eder. Kent girişinde bizi antik dönemden kalan kapısı karşılamaktadır. Sonrasında yarımada içerisinde önümüze Antik Side Tiyatrosu ıkar. Apollon Tapınağı ise liman bölgesinde bulunan kentin başlıca kültür varlıklarındandır.



**şekil 12.** Side yarımadasında bir taş ev

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce hazırlanan 2012 tarihli Antalya İl Çevre Durum Raporu'nda Kaleiçi evleri için belirtilen, "Evlerin olduğu sokaklar, zemindeki katlar parsel sınırındaki düzensizlik ile biçimlenirken, üst katlarda cumbalar ve çıkmalarla yapılan düzenlemeler hem evin parseldeki düzensizliğini gidererek düzgün bir mekan oluşturmuş, hem de sokaklara ayrı bir profil kazandırmıştır." yargısı yer alır (Ek-1). Akdeniz iklim etkilerinin mimari özelliklere yansıdığı Kaleiçi ve Side'de benzer nitelikte yapılaşmanın olduğunu ve bu yargının Side için de geçerli kılınabileceğini söylemek mümkündür.

Şehir ekolojisinin geçmişinde önemli yer tutan konu, geleneksel mimaridir. Geleneksel, yerel olan ve doğaya uygun yapım tarzında bir mimaridir. Yerel mimaride kullanılan, kalınlığı fazla doğal taş duvarlar, gün içinde ısıyı yavaş yavaş emip, gece ise aynı şekilde yavaş yavaş geri vererek, gece-gündüz arasındaki ısı farkını en aza indirmiştir. Günümüz yapılarında ve kent mimarisinde yerel mimarinin kullandığı bu dil kaybolmuştur. Modern yapılaşmada kullanılan ince beton duvarlar, güneşin yükselmesiyle beraber ısınmaya ve yanmaya başlamaktadır. Yerel mimaride, Side bölgesinde de olduğu gibi sıcak bölgelerde gördüğümüz dar sokaklı ve sokaklarında güneş kontrolü sağlanan kent yapısı günümüzde yerini geniş cadde ve sokaklara bırakmıştır. Bu şekildeki kent bir yapısında asfaltlar da sıcaklığı emerek etkisini biraz daha arttırmaktadır. Dolayısıyla bu durum insan konforunu düşüren bir hal almıştır. Bu gibi etkenler için, yerel mimarideki yaklaşımların günümüz şartları ve teknolojisine göre yeniden yorumlanması daha doğru olacaktır (Kışlalıoğlu ve Berkes, 2014).



Şekil 13. Antik Side kenti koruma amaçlı imar planı

### 3.2 İklimsel Özellikler

Side yarımadası Akdeniz coğrafyasında, Antalya ili sınırları içerisinde Manavgat ilçesine bağlı bulunur. Dolayısıyla Side’de, Akdeniz coğrafyasında hakim olan, Antalya ve Manavgat’ın da etkisi altında olduğu Akdeniz ikliminin özellikleri görülür. Yarımadadaki iklim özelliklerini değerlendirebilmek için Akdeniz ikliminin özelliklerini, iklimi oluşturan coğrafyayı ve iklimin Antalya’daki etkilerini incelememiz gerekmektedir.

#### 3.2.1 İklimi Oluşturan Akdeniz Coğrafyası

Akdeniz, kıyı boyunca 120-180 km. genişliğinde uzanan bir şerit oluşturmaktadır. Antalya ilinin genel yapısını, güneyde dik yamaçlarla kesilen Akdeniz ve kuzeyde ona koşut uzanan Toroslar belirler, Antalya kentinin batısı genel adıyla Tekeli Platosu, doğusu ise Taşeli Platosu olarak anılır. Dağlar bu iki plato arasında sık sık yükselip 2500 m’nin üzerine çıkarlar. Genç olan bu dağların ayırıcı özelliği kireç taşlarından oluşmasıdır. Platolar dağların bu özelliği nedeniyle dağınık ve bozuk bir yapı gösterirler. Antalya ovası ise iki paltonun kesiştiği körfezin kuzeyinde bir alüvyon ovasıdır (Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2012). Bölgede kıyı boyunca oluşan geniş ovalar, Antalya, Aksu, Serik, Manavgat gibi önemli yerleşim merkezleridir.

Oluşan bu bölgenin kuzeyinde Toros sıradağlarının iç tarafı boyunca devam eden İç Anadolu bölgesi, batısında Akdeniz iklimiyle benzerlik gösteren Ege bölgesi bulunur. Doğusunda ise Doğu Anadolu bölgesinin yükseltileri ve Güney Anadolu’nun platolarıyla çevrilmiş durumdadır.



**Şekil 14.** Antalya kenti ve kenti çevreleyen Toros sıradağlarının uzantısı, Beydağları (Kaynak: Antalya Belediyesi)



### 3.2.2 Akdeniz İklimi

Bu iklim, Ege Bölgesi'nin büyük bir bölümü ile İç Anadolu'nun batı kesiminde ve Akdeniz Bölgesi'nde Torosların güneye bakan kesimlerinde etkilidir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Kıyı kuşağında kar yağışı ve don olayları nadir olarak görülür. Yüksek kesimlerde kışlar karlı ve soğuk geçer.

Kıyı kuşağının doğal bitkisini, sıcaklık ve ışık isteği yüksek ve kuraklığa dayanıklı olan kızılçam ve bunların tahrip edildiği yerlerde her zaman yeşil olan makiler oluşturur. Yüksek yerlerde ise iğne yapraklı karaçam, sedir, ve köknar ormanları hakimdir.

Soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı 6.4°C, sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 26.8°C, yıllık ortalama sıcaklık 16.3°C civarındadır. Ortalama yıllık toplam yağış 725.9mm'dir ve yağışların çoğu kış mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı %5.7'dir. Bu yüzden bölgede yaz kuraklığı hakimdir. Yıllık ortalama nispi nem %63.2'dir (D.M.İ.G.M., 2008).



**Şekil 15.** Türkiye’de yıllık ortalama güneşlenme süresi (Kaynak: D.M.İ.G.M., 2008)

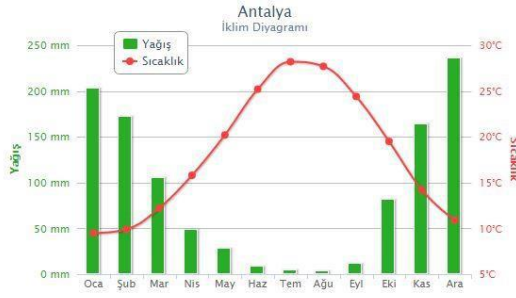
Meteoroloji verilerinden anlaşılacağı üzere Türkiye güneşlenme süresi olarak verimli bir ülkedir (Şekil 15). Türkiye’nin bölgeleri içerisinde ise Akdeniz, kendine ait coğrafyasının geniş bir bölümünde ortalama güneşlenme süresiyle çoğu bölgeden öndedir. Bu veriler ışığında Akdeniz’in, güneş kaynaklı pasif iklimlendirme ve enerji sistemlerinin kullanımıyla elde edilen faydanın en çok sağlanabileceği bölgelerden biri olduğunu söyleyebiliriz. Akdeniz bölgesinde kış aylarında dahi güneş ışımasını Türkiye ortalamasının üzerinde ve yıl boyu güneşlenme süresi de diğer bölgelere göre oldukça yüksektir.

### 3.2.3 Antalya İklim Verileri

Antalya, sıcak-nemli iklim bölgesinde bulunmaktadır. Sıcak-nemli iklim özellikleri ise bölgede hakim olan rüzgarlara ve yerel topoğrafik özelliklere göre farklılık gösterebilmektedir. Antalya, Akdeniz'in büyük bir körfezinin kıyılarında, tüm kuzeyi Toroslarla çevrilmiş bir kenttir. Antalya ikliminin oluşumunu etkileyen faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz;

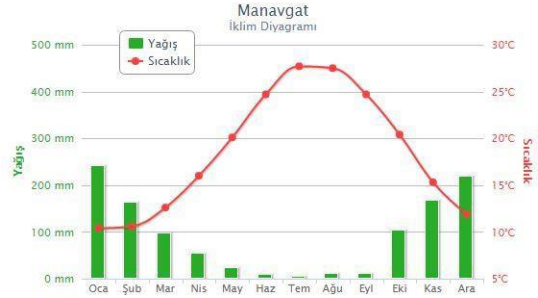
- Kıyısında bulunduğu Akdeniz'in su sıcaklığı, Türkiye'de bulunan diğer denizlere göre yüksektir
- Denize paralel olarak uzanan Toros sıradağları kenti çevrelemiştir
- Yıl boyu yeşil kalan bitki örtüsü mevcuttur

Su sıcaklık derecesinin yüksek olduğu Akdeniz ile yüksekliği fazla olan Toros sıradağları arasında sürekli devam eden bir hava akımı oluşmaktadır.



Çizelge 1. Antalya İklim Diyagramı

(Kaynak: M.G.M)



Çizelge 2. Manavgat İklim Diyagramı

(Kaynak: M.G.M)

Antalya	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	9.9	10.4	12.7	16.2	20.5	25.4	28.4	28.2	24.8	20.0	14.9	11.4
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	14.9	15.5	18.0	21.3	25.5	30.9	34.2	34.2	31.2	26.6	21.1	16.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık(°C)	6.0	6.2	8.0	11.2	15.0	19.6	22.7	22.7	19.3	15.2	10.6	7.5
Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat)	5.2	5.6	6.6	8.1	10.6	11.4	12.1	12.1	10.0	8.1	6.3	5.0
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.7	10.4	9.0	7.1	5.6	2.6	0.6	0.6	1.8	5.8	7.8	11.8
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )	229.9	150.0	102.7	56.2	31.9	7.7	2.8	3.1	13.5	79.8	136.1	261.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.9	25.9	28.6	36.4	38.0	44.8	45.0	44.6	42.1	37.7	33.0	25.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.4	-4.6	-1.6	1.4	6.7	11.1	14.8	15.3	10.6	4.9	0.8	-1.9

Tablo 1. Antalya'da Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler 1950 - 2014 (Kaynak: M.G.M)

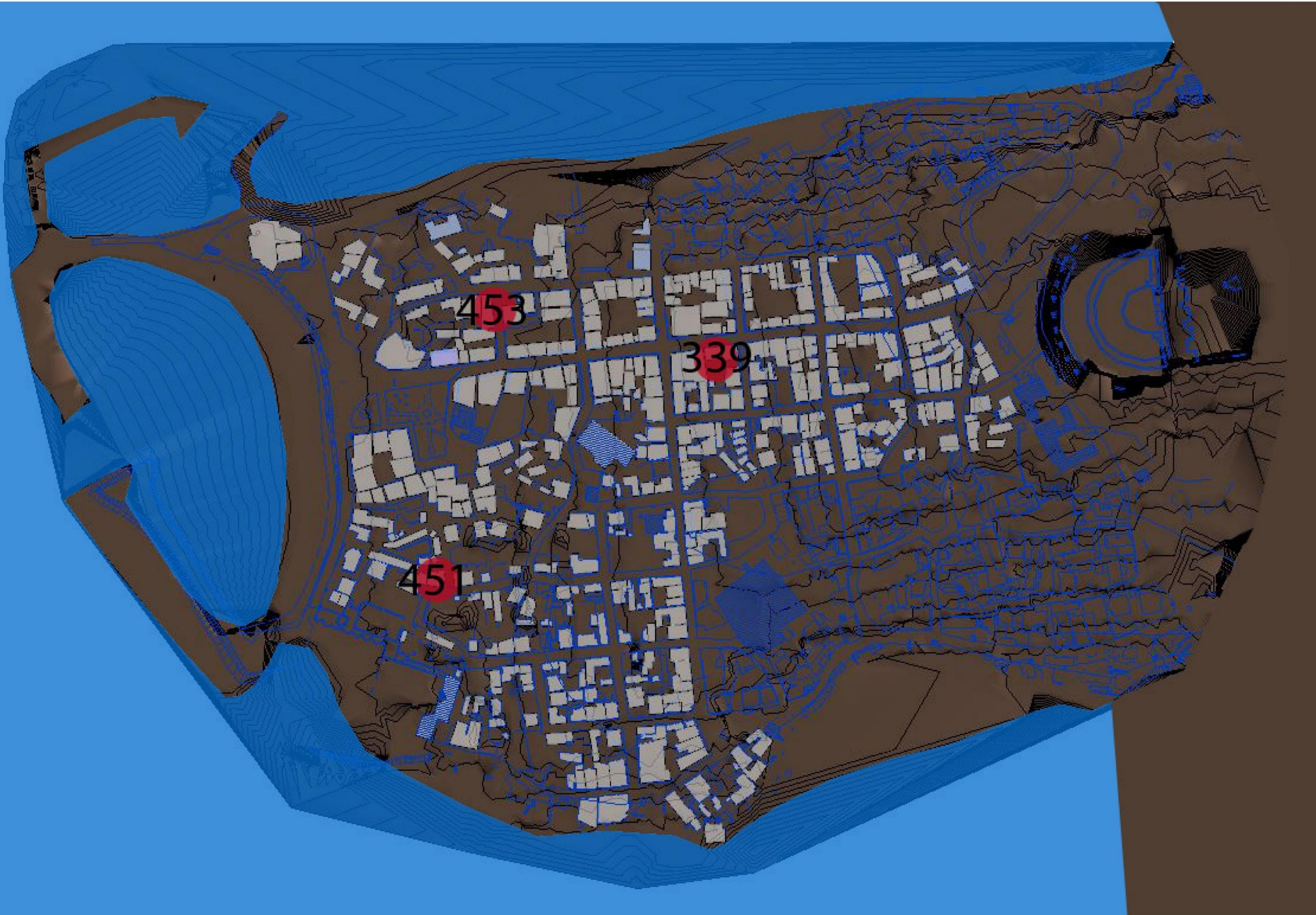
İstasyon No	Yıl	Ay	Ort. Rüzgar Hızı (m/sec)	Aylık Max.Rüzgar Hızı (10 metrede m_sec) ve Yönü (yön*10)°
17300	2011	1	1.6	17.4 / 33
17300	2011	2	1.6	24.1 / 13
17300	2011	3	1.5	18.5 / 34
17300	2011	4	1.4	16.9 / 30
17300	2011	5	1.4	16.9 / 18
17300	2011	6	1.6	15.9 / 34
17300	2011	7	1.3	13.8 / 35
17300	2011	8	1.6	17.4 / 32
17300	2011	9	1.5	22.6 / 6
17300	2011	10	1.7	21.6 / 16
17300	2011	11	1.6	18.5 / 34
17300	2011	12	1.6	22.1 / 30

**Tablo 2.** Antalya aylık ortalama rüzgar hızı ( Kaynak: D.M.İ.G.M., 2011)

MERKEZ	YIL	OCA	ŞUB	MAR	NİS	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA
ANTALYA	2011	139.8	122.5	152.4	201,3		211,9	342.0	318.9	251.2	240.2	168.5	85,7
ANTALYA	2011	125.4	97.1	181.9	196.5	202,5	207.6	235.5	321,4	249,5	242,7	160,6	88,5
ALANYA	2011	102.5	95.4	162.8	226.5	288.0	315.5	320.0	315.5	228.6	190.8	149.7	74.6
ALANYA	2011	105,3	92,9	165,4	231,1	294,3	208,7	318,4	317,4	231,6	194,9	152,3	71,9
FINİKE	2011	130.1	123.8	207.2	261.6	305.4	352.6	363.1	333.8	261.8	231.2	192.5	115.2
FINİKE	2011	132,7	121,3	211,6	270,2	301,1	258,5	357,2	329,1	254,7	227,4	196,4	117,4
KAŞ	2011	126.3	123.3	213.7	270.5	314.4	340.0	366.0	305.6	277.0	214.6	210.7	76.4
KAŞ	2011	129,1	120,7	209,4	274,1	318,3	344,6	361,4	311,9	272,9	211,8	214,6	79,1
KORKUTELİ	2011	156.2	118.6	211.5	230.5	279.0	316.1	325.6	331.1	260.1	218.6	211.9	124.0
KORKUTELİ	2011	128,8	123,4	208,7	228,9	269,2	309,4	320,9	328,3	264,6	214,7	209,4	115,8
MANAVGAT	2011	107.7	105.8	195.6	233.3	290.7	285.5	317.0	312.9	244.6	210.0	165.8	80.6
MANAVGAT	2011	110,4	102,9	189,4	229,5	188,9	276,6	321,4	315,2	248,4	213,1	168,5	79,4
KALE-DEMRE	2011	142.9	141.3	225.1	276.9	338.3	374.9	388.5	357.8	283.8	233.2	203.7	104.5
KALE-DEMRE	2011	139,6	144,1	230,3	282,3	332,5	377,3	379,1	362,6	276,4	228,8	207,1	102,7

**Tablo 3.**Antalya ilçelerinde aylık toplam güneşlenme süreleri (saat) (D.M.İ.G.M., 2011)

Antalya güneşlenme süresinin en yüksek olduğu illerden biridir. Yıllık ortalama güneşlenme süresi, Antalya'da 8 saat 39 dakika, Alanya ilçesinde ise 8 saat 28 dakikadır. Yaz aylarında bu süre Antalya'da 12 saat 41 dakikaya kadar çıkmaktadır. Güneşlenme süresinin bu kadar yüksek olmasına rağmen güneş enerjisinden fazla yararlanılmamaktadır. Güneş enerjisinden sadece su ısıtılmasında ve seracılıkta faydalanılmaktadır. Rüzgar hızı ise ortalama olarak 3.1 m/sn olarak ölçülmektedir. Ancak rüzgar enerjisinden yararlanmak için herhangi bir çalışma yapılmamaktadır (Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2012).



**Şekil 16.** Side topografyasının BIM modeli  
(Side yarımadasından konum özelliklerine göre seçilen üç tarihi yapının yarımada içerisindeki yerleri BIM modeli üzerinde belirtilmiştir.)

### 3.3 Topografik Özellikler

Antalya ili oldukça dağlık bir coğrafyada yer almaktadır. Ancak Side bu dağlık alanla deniz arasında oluşan Manavgat ovasının, denize uzanan yarımada bölgesidir. Dolayısıyla yükseltisi deniz seviyesindedir. Arazinin kendi içinde çok yükseklik farkı yoktur. Kent içlerine doğru gittikçe oldukça düşük bir eğimle 10 metre kadar yükselir.



Şekil 17. Side çarşısının içinden bir görünüş

### 3.4 Yerel Malzemenin Kullanımı

Side mimarisinde kullanılan malzemelerde doğal taş öne çıkmıştır. Kalınlığı 60-70 cm' yi bulan taş duvarlar yapının güneşten gelen ısıyı gündüz hapsederek gece geri vermesini sağlar. Dolayısıyla yaz aylarında gündüzleri bir hayli sıcak olan kent için iç ortamda konfor sağlanmış olur. Genel olarak pencereler ve bazen de cumbalarda doğal ahşap kullanıldığını, çatı malzemesi olarak da alaturka kiremitlerin tercih edildiğini söylemek mümkündür.

Güneşin etkisinden korunma amaçlı çoğu yapı penceresinde ahşap güneş kırıcılara da rastlanır. Side mimarisinde, sıcaklığın çok etkili olduğu yaz aylarında dahi güneş kontrolü sağlayan dar sokaklar kurgulanmıştır. Aynı zamanda kent oluşumunda limanla ana girişin bağlantısı olarak gelişen ve içlere rüzgar alan akslar bulunur. Bu durum bölgenin doğa ile olan ilişkisini güçlü kılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA ALANINDA SEÇİLEN YAPI ÖRNEKLERİNİN ANALİZİ

BIM yazılımlarından Revit'te, ekolojik tasarım kriterlerini oluşturmak için, sürdürülebilirlik ile ilgili olan analizler kullanılarak, Side yarımadasından konumlarına göre seçilmiş üç örneğin analizleri yapılmıştır. Analiz değerlendirmelerinde ASHRAE Standartları ve BEP-TR kriterleri referans olarak kullanılmıştır. Yapılan analizlerin aşamaları aşağıda anlatılmıştır.

### 4.1 Modelleme Süreci

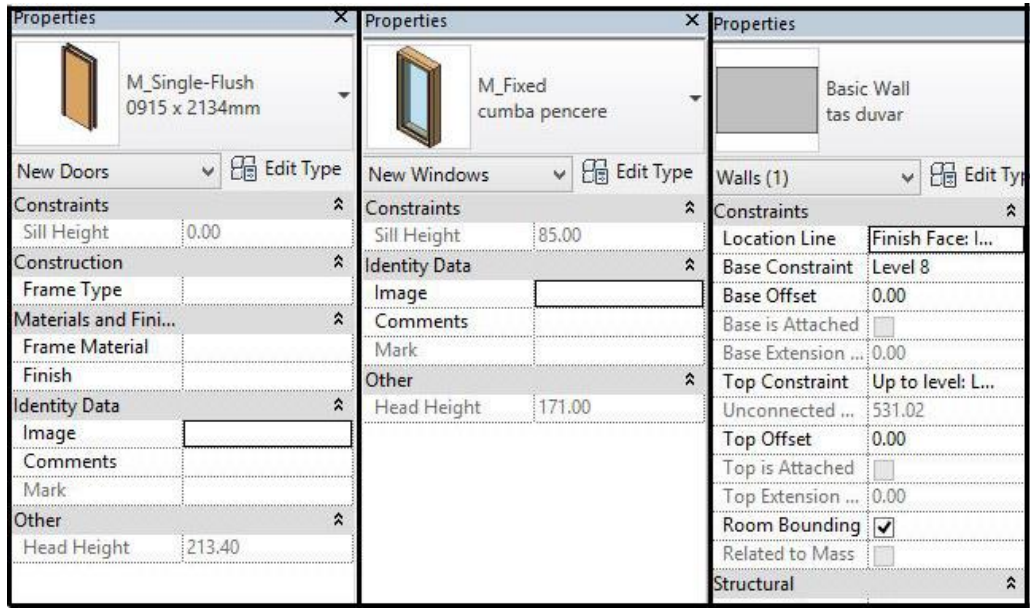
Analizleri yapmak için öncelikle Side yarımadasının modeli oluşturulmuştur.



**Şekil 18.** Arazi modellemesi ve mevcut yapıyı çevreyi oluştururken kullanılan mass modelleri

Arazi modellendikten sonra Side'nin mevcut yapıyı çevresi, yazılımda adı "mass" olarak geçen birim oluşturma ögesiyle kavramsal olarak, yalnızca kat yükseklikleri girilerek ve mevcut durumdaki yapı formu verilerek oluşturulmuştur. Yarımada bulunan yapıların bu şekilde modellenerek arazi üzerine yerleştirilmesiyle, analiz verileri sadece tek bir yapı özelinde incelenmekle sınırlı kalmamış, bölgedeki koşullara ve çevre binalarla olan ilişkiler bağlamında değerlendirilebilmiştir.

Analiz yapılacak olan yapıların modellenmesi ise daha fazla detayın veri olarak girilmesiyle oluşturulmuştur. Modelleme sırasında yapıların cephelerindeki tüm açıklıklar oluşturulmuş ve mimari elemanları sisteme tanımlanmıştır. Kapı-pencere-duvar gibi yapısal elemanların sayısal değerleri sisteme girilerek model oluşturulmuştur. Ayrıca yapıdaki tüm elemanlar gerçek malzemeleriyle modele işlenmiştir. Bu sayede yapılan analizlerde malzemenin etkisini görebilmek mümkün olmuştur. Seçilmiş yapılar modellerinin oluşturulmasından sonra, daha önce modellenmesi tamamlanmış olan arazide buldukları konumlara yerleştirilmiştir.

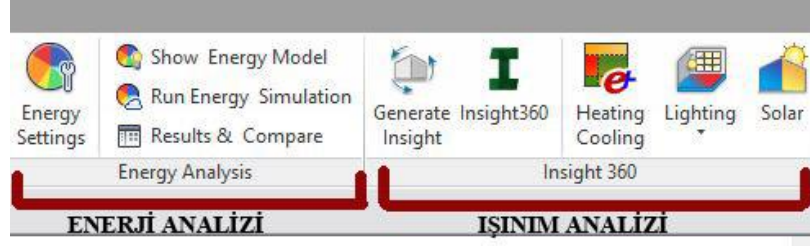


**Şekil 19.** Seçilen örneklerin detaylı modellenmesi için değerlerin girildiği kapı-duvar-pencere ayarlarının ekran görüntüleri



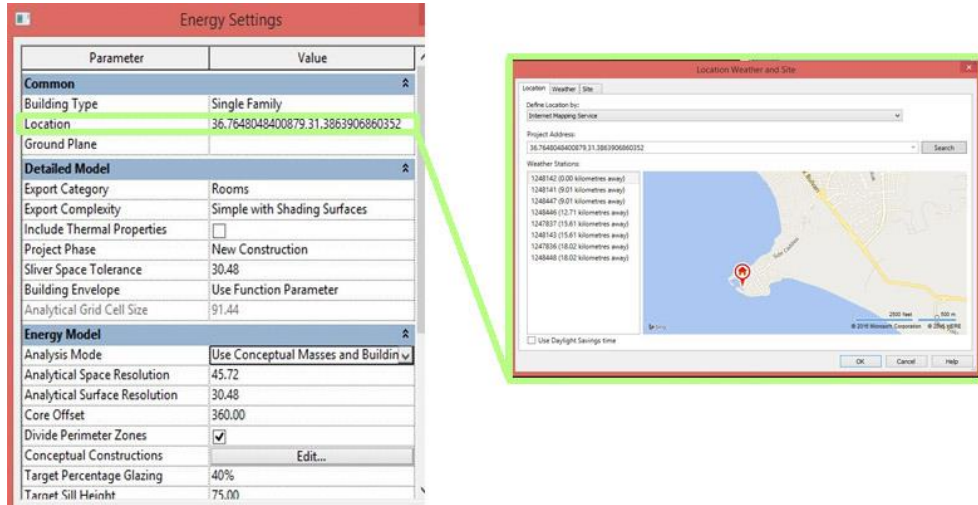
**Şekil 20.** Seçilmiş yapıların malzeme detaylı modellenmesi

## 4.2 Enerji Analizi



Şekil 21. Revit yazılımı içindeki analiz kutusu

Analizler oluşturulurken şekilde belirtilen revit yazılımı içindeki öğeler kullanılır. Enerji analizi için öncelikle “Energy Settings” kutusuna tıklanıldığında açılan enerji ayarları penceresinden modeli oluşturulan yapının hangi amaçla kullanıldığı, konumunun nerede olduğu ve yapılacak analizin modu gibi gerekli bilgilerin girişi yapılır (Şekil 22).

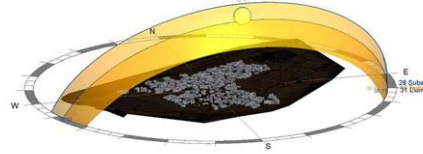
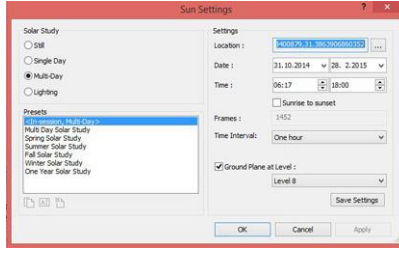


Şekil 22. Enerji analizi için yapılan ayarlar ve konumun seçilmesi

Enerji analiz ayarlarında veriler girildikten sonra analiz kutusundaki “Run energy Simulation” seçeneğiyle enerji analizi başlatılır. Yazılım internet üzerinden, seçilen konuma en yakın meteoroloji istasyonundan veri akışı sağlar ve yapı için girilen bilgilerle birlikte kapsamlı bir değerlendirme yaptıktan sonra enerji analiz paftalarını yine yazılım içerisinde bulunan ve çevrimiçi kullanılan bir sistem üzerinden görüntüler. Bu paftalar buradan incelenebildiği gibi revit yazılım formatı dışında bir formatta, örneğin PDF (Portable Document Format) olarak kaydedilebilir.



### 4.3 Güneş Işınımı ve Güneş/ Gölge Analizi



**Şekil 23.** Güneş/ Gölge çalışması için verilerin girildiği pencere ve girilen değerlere göre arazi üzerinde güneşin konumlanması

Güneş/ gölge çalışması yaparken hangi zaman aralığında ve hangi saatlerde veri almak isteniyorsa, o aralıklar “Sun Setting” bölümündeki ayar penceresinde girilir. Arazi üzerinde güneş konumlandırıldıktan sonra incelenen yapı özelinde güneşin konumu ve yapıdaki gölge etkileri değerlendirilir. Bu analiz çalışmasında belirlenen yapılar, gün dönümleri ve ekinoksların yaşandığı dört özel tarih için güneş/ gölge çalışması yapılmıştır. Dört mevsimin şartlarını kapsayan bu tarihlerde, yapı üzerindeki güneş/ gölge etkileri değerlendirilmiştir.



**Şekil 24.** Güneş ışınım analizi için verilerin girildiği pencere

Yıl boyunca Işınım	Uygunluk Seviyesi
> 1.200 kWh/ m <sup>2</sup>	Çok Uygun
1.000 – 1.200 kWh/ m <sup>2</sup>	Uygun
800 – 1.000 kWh/ m <sup>2</sup>	Orta Seviye Uygunluk
< 800 kWh/ m <sup>2</sup>	Elverişsiz

**Tablo 4.** Binaların yıllık PV potansiyeli derecelendirmesi (Kaynak: ENERBUILD/ Synthesis on producing energy on buildings in the Alpine Space)

Güneş ışınım analizi için belirlenen yapılar üzerinde çalışılırken, analiz kutusunda ‘‘Solar’’ bölümünden işlem yapılır (Şekil 21). Revit yazılımının orjinalinde analiz kutusunda yer almayan bu bölüm, internet üzerinden bilgisayara indirilerek yazılım içerisine eklenti olarak yerleştirilir. Analiz kutusundan ‘‘Solar’’ açıldıktan sonra ise yapının çatısı seçilir ve ayar penceresinden gerekli veriler girilerek ışınım analizi başlatılır. Işınım analizi sonucunda, yapıların çatısına düşen metrekare başına ışınım miktarının, çatıya takılacak PV’ler ile sağlayacağı potansiyel enerji üretimi her yapı için ayrı ayrı hesaplanmış ve Tablo 9’da belirtilen uluslararası standartlara göre değerlendirilmiştir.

Bu aşamalar sonrasında elde edilen analiz verileri, yazımda içerisinden seçilen üç yapı için ayrı ayrı oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir.

#### **4.4 Analiz Değerlendirme Kriterleri**

Analiz değerlendirmelerinde ASHRAE mühendislik standartları göz önünde bulundurulmuş ve BEP-TR kriterlerine göre yapıların enerji kimliği belirlenmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Binaların Enerji Performansı Yönetmeliği hazırlanmış ve bu yönetmelikle binaların birincil enerji ve karbondioksit (CO<sup>2</sup>) emisyonu bakımından sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması ve çevrenin korunması hedeflenmiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmalarla iklim şartları, maliyet, yerel durum ve iç mekandaki gereksinimler göz önüne alınarak binanın tüm enerji kullanımının değerlendirilmesini sağlayacak hesaplama kuralları belirlenmiştir. Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEP-TR) ise Enerji Kimlik Belgesi’ nin oluşturulmasında kullanılacak ulusal hesaplama yönteminin yazılımıdır.

<i>BİNA TİPLERİ</i>	<i>KULANIM AMAÇLARI</i>	<i>1.İsıtma bölgesi(RG)</i>	<i>2.İsıtma bölgesi(RG)</i>	<i>3.İsıtma bölgesi(RG)</i>	<i>4.İsıtma bölgesi(RG)</i>
<i>Konutlar :</i>	Tek ve ikiz aile evleri	165	240	285	420
	Apartman blokları	180	255	300	435
<i>Hizmet Binaları :</i>	Ofis ve Büro Binaları	240	300	360	495
	Eğitim Binaları (Okullar, Yurtlar, Spor Tesisleri vb.)	180	255	300	450
	Sağlık Binaları (Hastaneler, huzurevleri, yetiştirme yurtları, sağlık ocakları vb.)	600			
<i>Ticari Binalar :</i>	Otel, Motel, Restoran vb.	540			
	Alışveriş Ve Ticaret Merkezleri	750			

**Tablo 5.** Birincil enerjiye göre referans göstergesi, kWh/m<sup>2</sup>-yıl, RG: referans göstergesi (Kaynak: BEP-TR)

Türkiye'nin birinci ısıtma bölgesinde yer alan Antalya için tek ve ikiz aile evlerinde referans göstergesi 165 olarak tanımlanmıştır (Tablo 4).

Bina Enerji Sınıfı	Birincil Enerji Tüketimine Göre Enerji Sınıfı Endeksi
A	EP < 66 (0,4 × RG)
B	(0,4 × RG) 66 ≤ EP < 132 (0,8 × RG)
C	(0,8 × RG) 132 ≤ EP < 165 (RG)
D	(RG) 165 ≤ EP < 198 (1,20 × RG)
E	(1,20 × RG) 198 ≤ EP < 231 (1,40 × RG)
F	(1,40 × RG) 231 ≤ EP < 288 (1,75 × RG)
G	(1,75 × RG) 288 ≤ EP

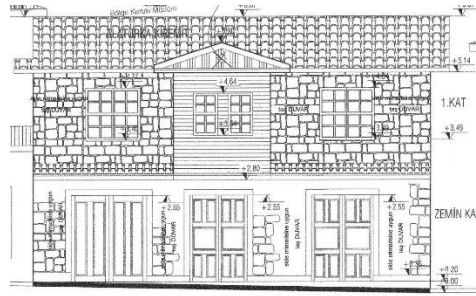
**Tablo 6.** Birincil Enerji (Fosil yakıt) Tüketimine Göre Enerji Sınıfı, EP: Birincil enerji cinsinden enerji performansı göstergesi, kWh/m<sup>2</sup>-yıl (Kaynak: BEP-TR)

Araştırma alanından seçilen üç yapı, Tablo 4 ve Tablo 5 verileri kullanılarak, birincil enerji kaynağı olan fosil yakıtın tüketimi üzerinden değerlendirilmiş ve buna göre yapıların enerji sınıfları belirlenmiştir.

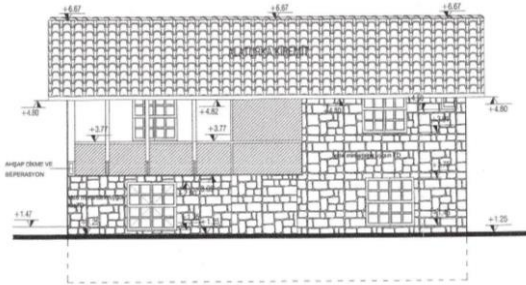
#### 4.5 Örnek 1: 339 Ada/ Parsel

Mal Sahibi	<b>Osman SUBAŞI/ Ali SUBAŞI</b>
İl	Antalya
Belediye	Manavgat
Mahalle	Selimiye
Parsel No	339
Yapı Malzemeleri	Duvar: Taş duvar / Çatı: Alaturka kiremit/ Pencere: Ahşap doğrama

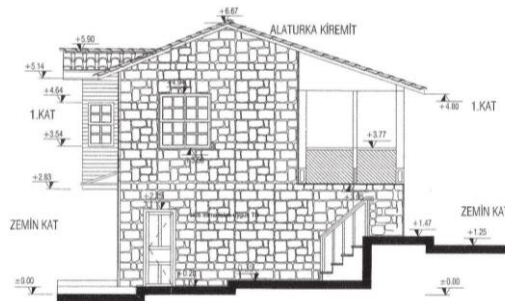
**Tablo 7.** 339 ada/ parseldeki yapı bilgileri



**Şekil 25.** Kuzey Cephesi/ 339 (Ek-8)



**Şekil 26.** Güney Cephesi/ 339 (Ek-9)



**Şekil 27.** Batı Cephesi/ 339 (Ek-7)

#### 4.5.1 Yer-in Özellikleri

Yarımadanın doğusunda bulunan, girişinden limana kadar uzanan ana aks üzerinde ve aksın girişe daha yakın olan bölgesinde konumlanan 339 ada/ parsel, konumu dolayısıyla kent içerisindeki ticari hattın da üzerinde yer almış durumdadır.

#### 4.5.2 Enerji Analizi

##### Building Performance Factors

Location:	36.7669296264648,31.3885116577148
Weather Station:	1248142
Outdoor Temperature:	Max: 39°C/Min: -1°C
Floor Area:	83 m <sup>2</sup>
Exterior Wall Area:	117 m <sup>2</sup>
Average Lighting Power:	4.84 W / m <sup>2</sup>
People:	1 people
Exterior Window Ratio:	0.17
Electrical Cost:	\$0.17 / kWh
Fuel Cost:	\$2.08 / Therm

##### Energy Use Intensity

Electricity EUI:	109 kWh / sm / yr
Fuel EUI:	407 MJ / sm / yr
Total EUI:	800 MJ / sm / yr

**Tablo 8.** Bina Performans Faktörleri ve Enerji Kullanım Yoğunluğu/ 339

Yapı ile ilgili genel bilgilerin ve enerji dağılımının yer aldığı tabloda bunların yanı sıra yapıdaki açıklıkların oranı %16 olarak belirlenmiştir. Birincil enerji kaynağı olan fosil yakıt tüketimine (Fuel EUI) göre ise, 407 olan MJ/sm/yr değerinden tüketimin, kWh/m<sup>2</sup>-yıl değerinden karşılığı 113,9'dur. Bu sonuca göre yapının enerji sınıfı B olarak belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 7).

##### Life Cycle Energy Use/Cost

Life Cycle Electricity Use:	207,315 kWh
Life Cycle Fuel Use:	774,568 MJ
Life Cycle Energy Cost:	\$22,466

\*30-year life and 6.1% discount rate for costs

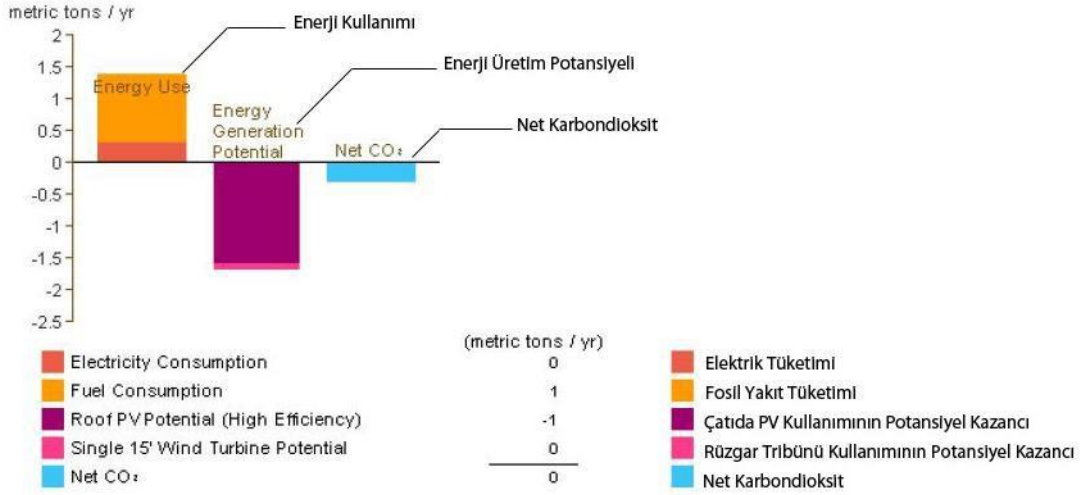
##### Renewable Energy Potential

Roof Mounted PV System (Low efficiency):	2,796 kWh / yr
Roof Mounted PV System (Medium efficiency):	5,591 kWh / yr
Roof Mounted PV System (High efficiency):	8,387 kWh / yr
Single 15' Wind Turbine Potential:	964 kWh / yr

**Tablo 9.** Kullanım ömrü boyunca enerji kullanımı/ maliyeti – Yenilenebilir enerji potansiyeli/ 339

Örnek 1 için düşük, orta ve yüksek kaliteli çatı PV sistemlerinin kullanılması durumunda enerji kazançları hesaplanmıştır.

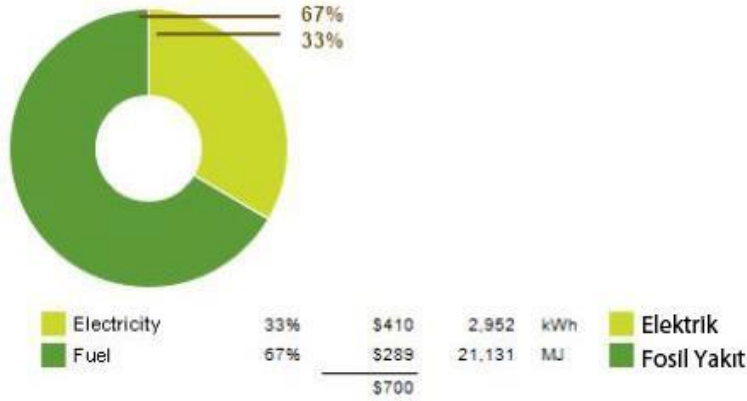
### Annual Carbon Emissions



**Çizelge 3.** Yıllık Karbon Emisyonları/ 339

Burada ise güneş pilleri ve rüzgar tribünü ile potansiyel kazanılabilecek enerjinin, toplam kullanılan enerji ile karşılaştırması yapılmıştır. Bu yapı için rüzgar tribünü kazanç sağlamamaktadır. Fakat yüksek verimli güneş pilleri ile kazanılabilecek enerji, net karbondioksit çıkışının daha az olmasını sağlamıştır.

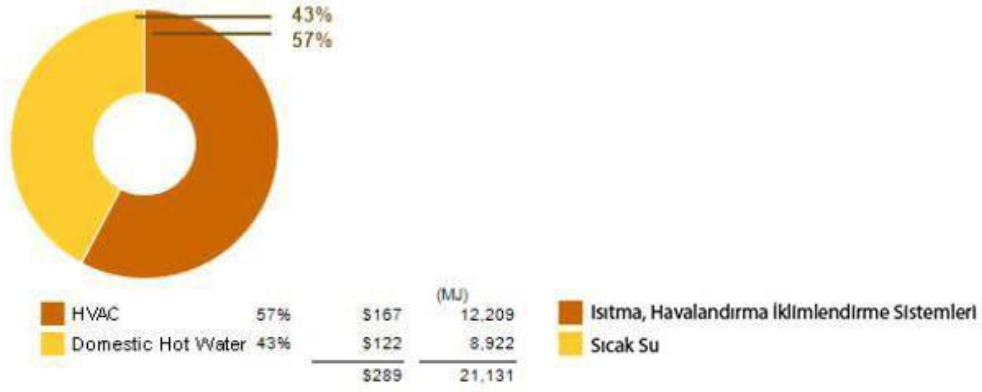
### Annual Energy Use/Cost



**Çizelge 4.** Yıllık enerji tüketimi/ 339

Yapının yıl içinde tükettiği enerjinin elektrik ve fosil yakıt kullanımı açısından dağılımı yapılmıştır.

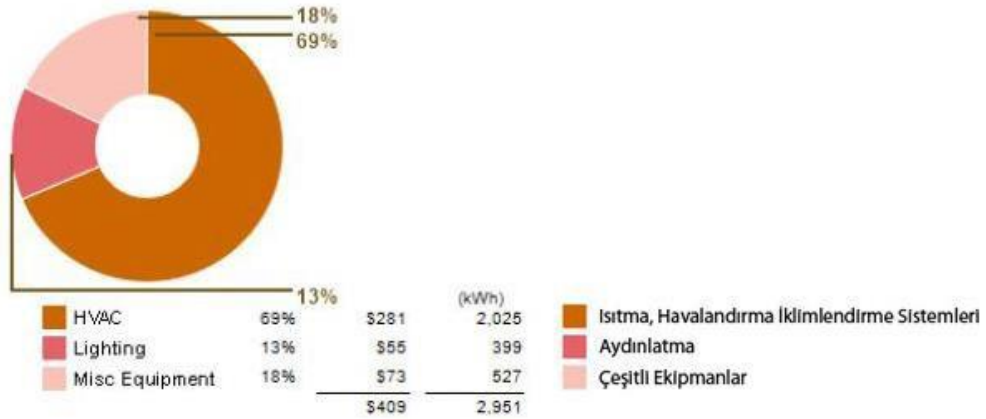
### Energy Use: Fuel



**Çizelge 5.** Enerji kullanımı: Fosil yakıt/ 339

Fosil yakıtın kullanıldığı alanlar ve bu alandaki dağılım belirlenmiştir. Bina için kullanılan ısıtma, soğutma sistemleri ve su ısıtmasının yüzdeleri ve maliyeti hesaplanmıştır. Bu bina için değerlendirdiğimizde iklimlendirme sistemlerinin enerjiyi yüksek oranda tükettiğini açıkça görebiliyoruz.

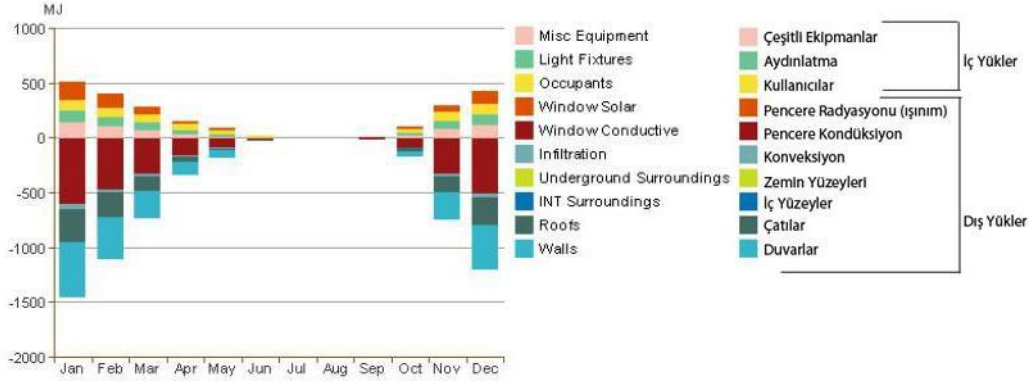
### Energy Use: Electricity



**Çizelge 6.** Enerji Kullanımı: Elektrik/ 339

Aydınlatma, ev içindeki çeşitli elektrikli aletler ve iklimlendirme sistemleri açısından kullanılan elektriğin dağılımı, her biri için yüzdeleri ve maliyetleri belirtilmiştir.

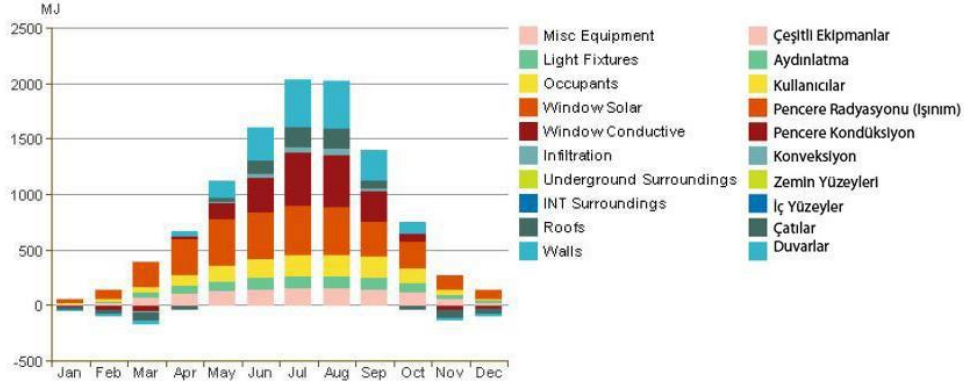
Monthly Heating Load



Çizelge 7. Aylık Isıtma Yükleri/ 339

İç ve dış yüklerin yarattığı ısının aylara göre dağılımı belirlenmiştir. İç yüklerin yarattığı ısının kış aylarında çok olması istenir. Bu durum bina içi ısınmaya katkı sağlayacaktır. Yazın ise bu değerlerin az olması konfor açısından önemlidir.

Monthly Cooling Load

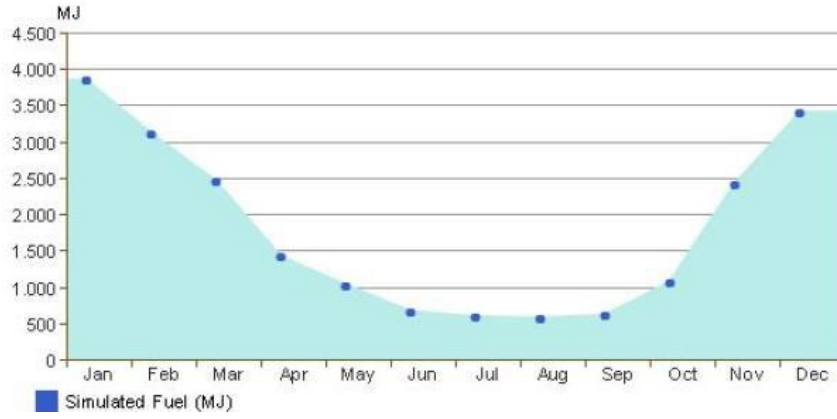


Çizelge 8. Aylık soğutma yükleri/ 339

Soğutma yüklerinin fazlalığı ısınma için enerji gereksinimini dolayısıyla klima, soba vb. kullanımını arttırmaktadır. Bu veriler ortamda kayıp ve kazançların nerelerde olduğunu görerek, tercihe göre ısıtma veya soğutmaya arttırmamıza yardımcı olur. Hem yaz hem kış aylarında ısınma ve soğutma dengesini sağlamak istediğimizde güneş kırıcılar ve panjur gibi öğelerden faydalanarak kayıpları en aza indirgeyecek bir sistem geliştirmemiz doğru bir yaklaşım olur. Örnek 1 için duvarlardan ve pencerelerin temas ettiği yüzeylerden soğuma etkisinin yüksek olduğunu söylemek mümkün.



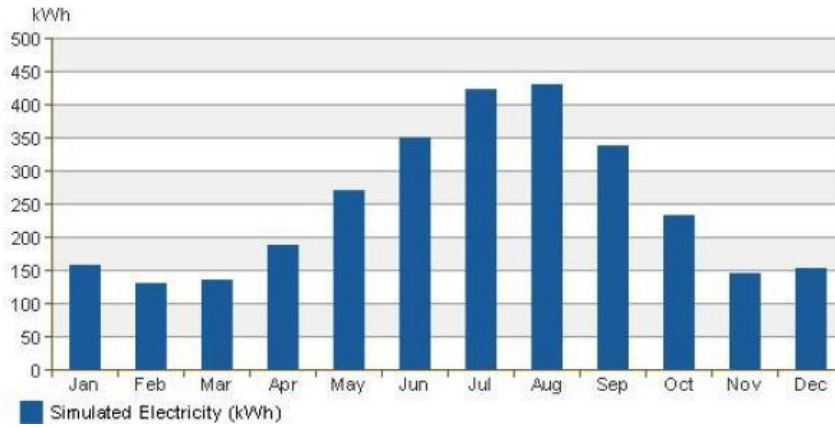
### Monthly Fuel Consumption



**Çizelge 9.** Aylık fosil yakıt tüketimi/ 339

Yapının kullandığı fosil yakıt tüketiminin aylara dağılımı belirtilmiştir. Bu bina için tüketim kış aylarında artmakta, yaz aylarında ise minimum düzeye inmektedir.

### Monthly Electricity Consumption



**Çizelge 10.** Aylık elektrik tüketimi/ 339

Yapının kullandığı elektrik tüketiminin aylara dağılımı belirtilmiştir. Elektrik kullanımında yaz aylarında artış gözlenmiştir.

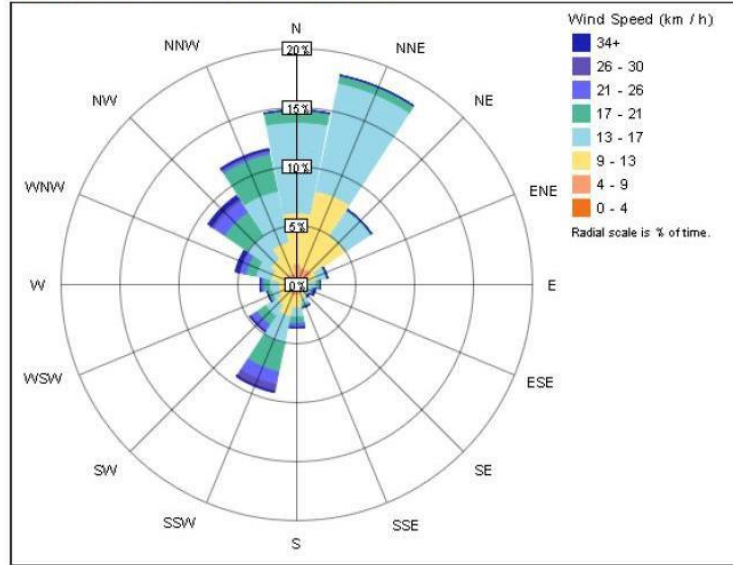
Monthly Peak Demand



Çizelge 11. Aylar içerisinde talebin en fazla olduğu zamanlarda elektrik kullanım değerleri/ 339

Her ay için elektrik kullanımının en çok arttığı zamanda tüketimde ulaşılan değerler belirlenmiştir. Burada da yaz aylarında en yüksek tüketim değerlerine ulaşıldığını gözlemliyoruz.

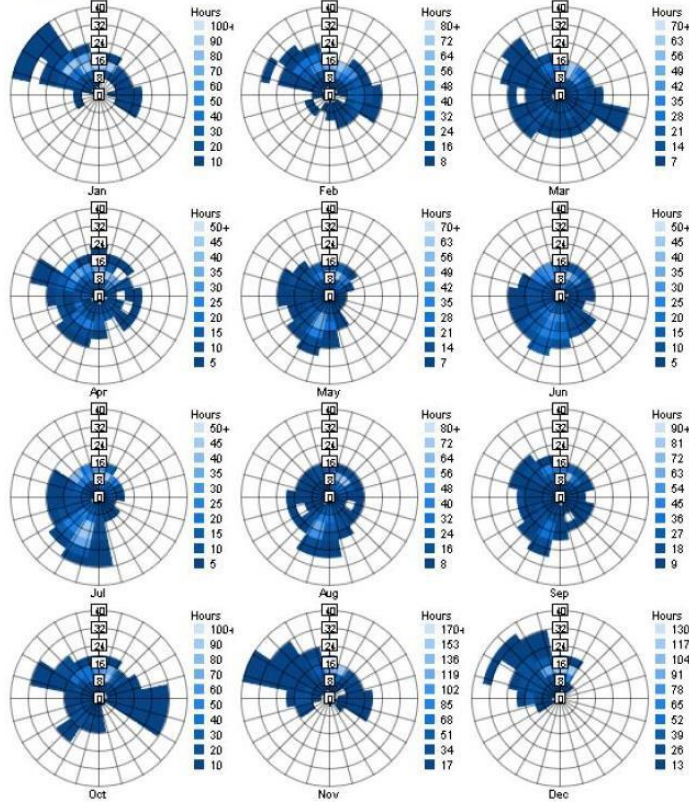
Annual Wind Rose (Speed Distribution)



Çizelge 12. Yıllık rüzgar gülü diyagramı (hız dağılımı) / 339

Yapıya gelen rüzgar hızları ve yönleri belirtilmiştir. Açık mavi renkte belirtilen hakim rüzgar daha çok kuzeydoğu yönünden gelmektedir. Aynı zamanda yüksek hızda esen, koyu mavi renkle belirtilmiş rüzgarların bina üzerinde çok etkili olmadığını söylemek mümkün.

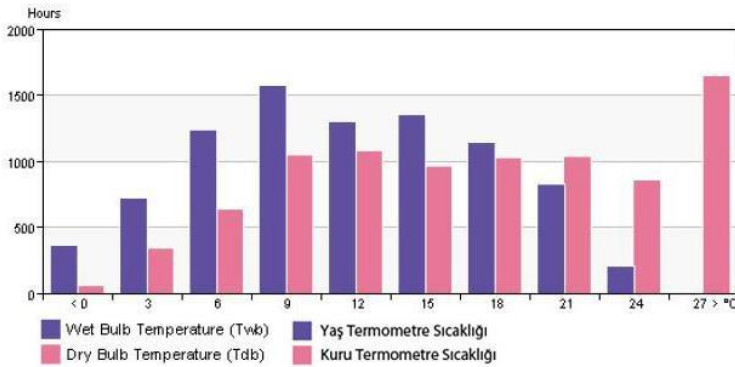
### Monthly Wind Roses



Çizelge 13. Aylık rüzgar gülü diyagramları/ 339

Her ay için ayrı ayrı hakim rüzgar yönü ve şiddetleri belirlenmiştir. Yarımada bölgesine ait aylık rüzgar verilerini içermektedir. Bu veriler özellikle mevsimlik kullanımlar için önem arz etmektedir.

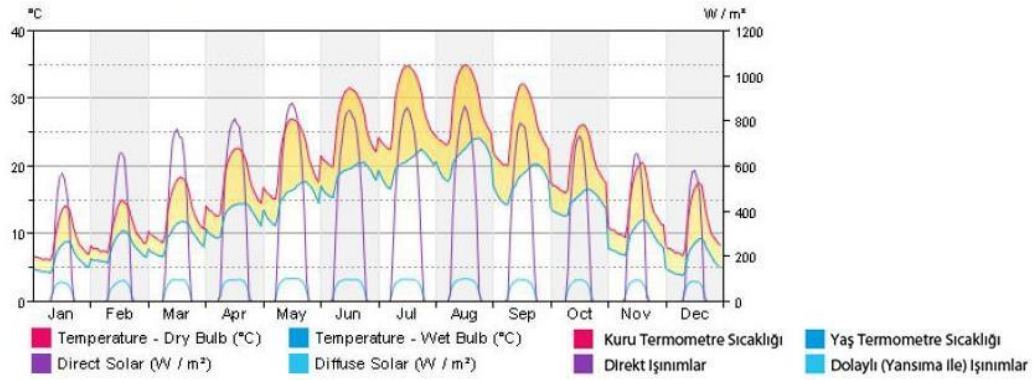
### Annual Temperature Bins



Çizelge 14. Yıllık sıcaklık değerleri/ 339

Kuru ve yaş termometre ile ölçülen sıcaklık değerleri belirlenmiştir. Sıcaklık değerlendirmesi yarımada bölgesi için olduğundan üç yapı için de geçerli olacaktır.

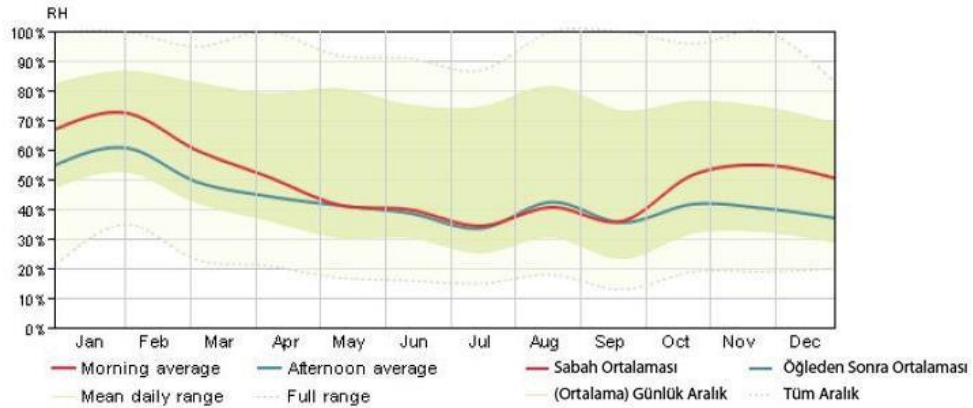
### Diurnal Weather Averages



Çizelge 15. Günlük Hava Ortalamaları/ 339

Günlük sıcaklık ve ışınım değerleri belirlenmiştir. Sıcaklık değerleri arasındaki fark bize aylar içindeki en yüksek sıcaklık ve en düşük sıcaklık değerini vereceği için, iki değer arasındaki farkı gece-gündüz sıcaklığı arasındaki fark olarak yorumlayabiliriz. Direkt ışınımın yüksek olduğunu gözlemleyebiliyoruz. Bunun yanı sıra yansıma ile olan ışınım ise oldukça düşüktür. Üç yapı için de aynı grafik geçerli olacaktır.

### Humidity

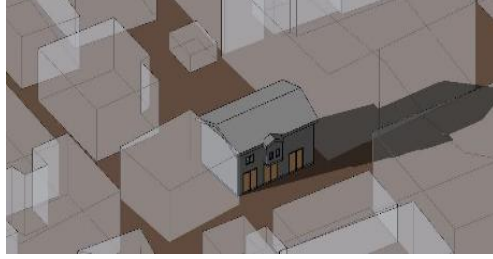


Çizelge 16. Nem değerleri/ 339

Yıl boyunca nem oranındaki değişiklikler belirlenmiştir. Sabah, öğleden sonra ve günlük olmak üzere farklı aralıklardaki değerler gösterilmiştir. Bölgenin nem değerlendirmesi olduğu için, üç yapı için de geçerlidir.

### 4.5.3 Güneş/ Gölge Analizi

Gece ve gündüzün eşitlendiği 21 Haziran, 21 Aralık gündönümleri ve 21 Mart, 23 Eylül ilkbahar/ sonbahar ekinoksları için güneş/ gölge analizleri çalışması aşağıda belirtildiği gibidir:



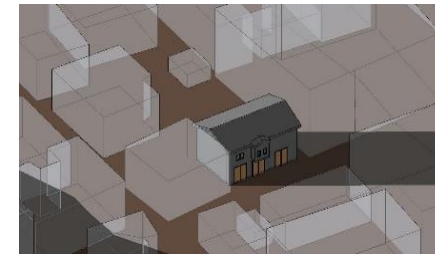
**Şekil 28.** 339 ada/parsel  
21 Haziran Saat 06.00



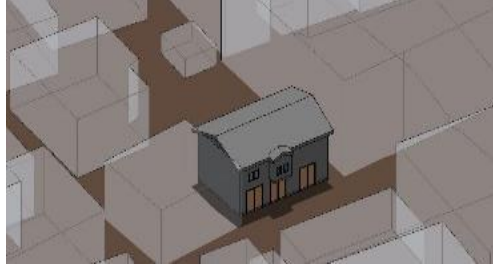
**Şekil 29.** 339 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 06.00



**Şekil 34.** 339 ada/ parsel  
21 Mart Saat 06.00



**Şekil 35.** 339 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 06.00



**Şekil 30.** 339 ada/parsel  
21 Haziran Saat 12.00



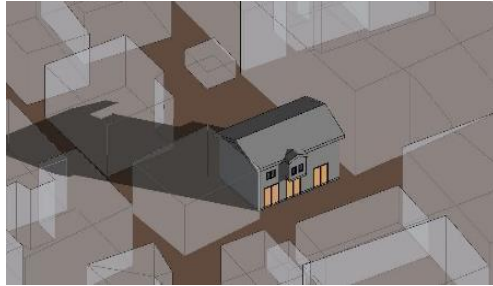
**Şekil 31.** 339 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 12.00



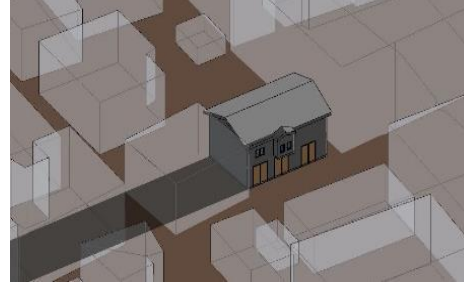
**Şekil 36.** 339 ada/ parsel  
21 Mart Saat 12.00



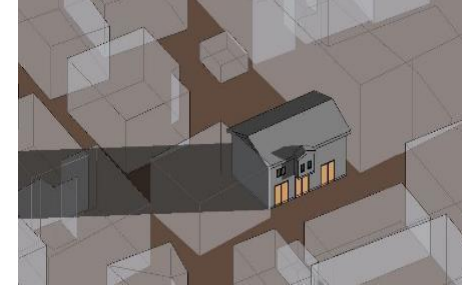
**Şekil 37.** 339 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 12.00



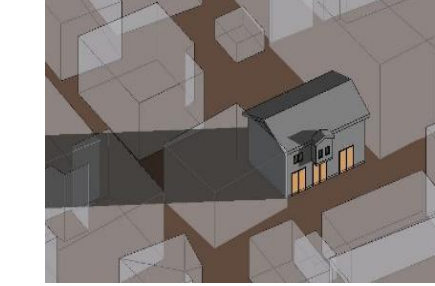
**Şekil 32.** 339 ada/parsel  
21 Haziran Saat 18.00



**Şekil 33.** 339 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 18.00

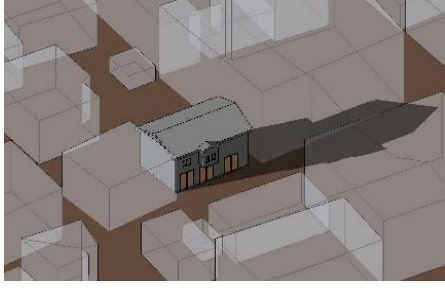


**Şekil 38.** 339 ada/ parsel  
21 Mart Saat 18.00



**Şekil 39.** 339 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 18.00

Yaz ayları ve kış ayları boyunca güneş/gölge çalışması aşağıda belirtildiği gibidir:



**Şekil 40.** 339 ada/ parsel

Yaz ayları, saat 06.00-18.00



**Şekil 41.** 339 ada/ parsel

Kış ayları, saat 06.00-18.00

Çevrebinaların yaz ayları ve kış aylarında yapı üzerindeki güneş/ gölge etkisi aşağıda belirtildiği gibidir:

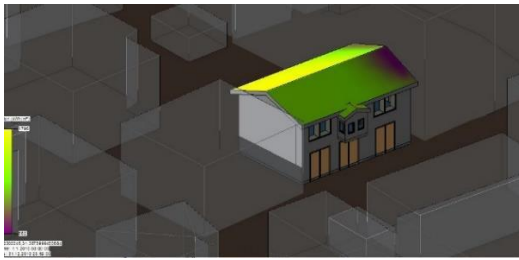


**Şekil 42.** 339 ada/ parsel ve bina gölge etkisi, Yaz ayları



**Şekil 43.** 339 ada/ parsel ve Çevre Çevre bina gölge etkisi, Kış ayları

#### 4.5.4 Güneş Işınım Analizi



**Şekil 44.** 339 ada/ parsel güneş ışınımı



**Şekil 45.** 339 ada/ parsel çatı üzerine düşen m<sup>2</sup> başına ışınım

Yapının çatısı için metrekareye düşen enerji miktarı 1,379 kWh/m<sup>2</sup> 'dir.

Belirlenen PV potansiyeli derecelendirmesi standartlarına göre çok uygundur (Tablo 4).



**Şekil 46.** 339 ada/ parsel üzerindeki güneş ışınımından çatıda PV kullanımıyla elde edilecek enerji üretimi

PV kullanımı sağlandığında kazanılan enerji ile yapıdaki tasarruf 3.021 TL olarak belirlenmiştir.

#### 4.5.5 Örnek 1 İle İlgili Genel Tespitler

Yapılan analizlere göre yapının değerlendirilmesinden çıkan sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

- Yüksek verimli güneş pilleri ile kazanılabilecek enerji, net karbondioksit çıkışının daha az olmasını sağlayacaktır ( Çizelge 3).
- Enerji tüketiminin %67' si fosil yakıt kullanımındandır. %33 ise elektrik kullanımıyla tüketilmiştir ( Çizelge 4).
- Fosil yakıt kullanımının büyük bir bölümü ısıtma havalandırma ve iklimlendirme sistemleri içindir ( Çizelge 5).
- Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri aynı zamanda elektrik kullanımında da büyük paya sahiptir ( Çizelge 6).
- Pencere ışınımı daha fazla olmak üzere kullanıcılar ve zemin yüzeyleri iç ısı yüklerini yaratan etkenlerdir ( Çizelge 7).
- Yaz aylarında duvarların soğutma etkisi artmıştır. Bunun yanında pencere temas yüzeyleri de ısı kaybına neden olarak soğutma etkisi yaratmaktadır (Çizelge 8).

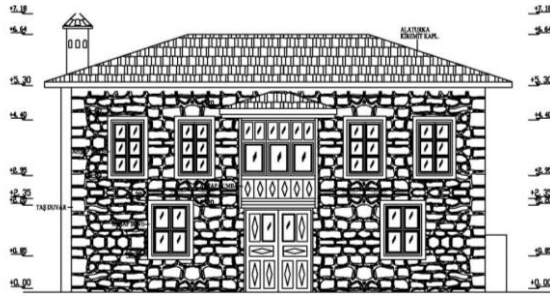
- Fosil yakıt tüketimi yaz aylarında azalma göstermektedir ( Çizelge 9).
- Elektrik tüketimi ise yaz aylarında artış gösterir ( Çizelge 10).
- BEP-TR kriterlerine göre değerlendirildiğinde, birincil enerji tüketimine göre enerji sınıfı B olarak belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 7).
- Yaz aylarında yapı konumunun ve çatılardaki saçak genişliğinin de etkisi ile kendi alanı dışına gölge atarak sokaktaki güneş kontrolüne katkı sağlar (Şekil 40).
- Çevre binaların yapı üzerinde gölge etkisi yaz aylarında kısmi bir bölgede az miktardadır (Şekil 42). Kış aylarında ise binalar çatıya gelen güneş ışınını gölgeleyecek bir etki yaratmamaktadır (Şekil 43).
- Çatı üzerine metrekare başına düşen 1,379 kWh/m<sup>2</sup> değeri, bina yıllık PV potansiyeli standartlarına göre, PV kullanarak enerji üretimi için çok elverişli olduğunu göstermektedir (Şekil 45).



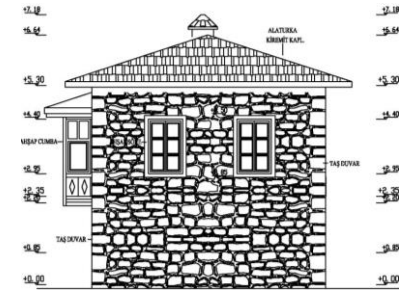
#### 4.6 Örnek 2: 451 Ada/ Parsel

Mal Sahibi	<b>Melek AYKURT/ Halim CEN/ Mehmet CEN</b>
İl	Antalya
Belediye	Manavgat
Mahalle	Hisar
Parsel No	451
Yapı	Duvar: Taş duvar / Çatı: Alaturka kiremit/ Pencere: Ahşap
Malzemeler	doğrama

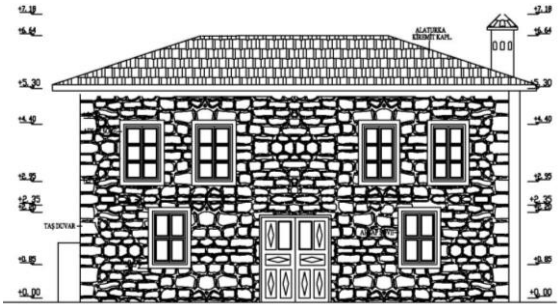
**Tablo 10.** 451 ada/ parseldeki yapı bilgileri



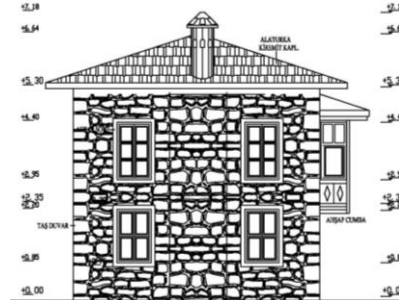
**Şekil 47.** 451 ada/parsel Güney Cephesi (Ek-14)



**Şekil 48.** 451 ada/parsel Doğu Cephesi (Ek-15)



**Şekil 49.** 451 ada/parsel Kuzey Cephesi (Ek-14)



**Şekil 50.** 451 ada/parsel Batı Cephesi (Ek-15)

#### 4.6.1 Yer-in Özellikleri

Side Antik Yarımadasının güneyinde yer alan ve liman bölgesi koşutu yapı sırasının hemen ardında bulunan 451 ada/ parsel, yarımadanın güneyinde bulunan Apollon Tapınağı'na çok yakın mesafededir. Geniş yüzeyli ön ve arka cepheleri, sırasıyla güneydoğu ve kuzeybatı yönlerine bakmaktadır.

## 4.6.2 Enerji Analizi

### Building Performance Factors

Location:	36.7716217041016,31.3958606719971
Weather Station:	1248142
Outdoor Temperature:	Max: 39°C/Min: -1°C
Floor Area:	74 m <sup>2</sup>
Exterior Wall Area:	115 m <sup>2</sup>
Average Lighting Power:	4.84 W / m <sup>2</sup>
People:	1 people
Exterior Window Ratio:	0.23
Electrical Cost:	\$0.17 / kWh
Fuel Cost:	\$2.08 / Therm

### Energy Use Intensity

Electricity EUI:	107 kWh / sm / yr
Fuel EUI:	366 MJ / sm / yr
Total EUI:	750 MJ / sm / yr

**Tablo 11.** Bina Performans Faktörleri ve Enerji Kullanım Yoğunluğu/ 451

Örnek 2'nin konum bilgilerinin, alan hesaplamalarının, elektrik-yakıt maliyeti ve kullanım dağılımının bulunduğu tabloda ayrıca yapıdaki açıklıkların %23 oranında olduğunu gözlemlemek mümkün. . Birincil enerji kaynağı olan fosil yakıt tüketimine (Fuel EUI) göre ise, 366 olan MJ/sm/yr değerinden tüketimin, kWh/m<sup>2</sup>-yıl değerinden karşılığı 102,4'tür. Bu sonuca göre yapının enerji sınıfı B olarak belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 11).

### Life Cycle Energy Use/Cost

Life Cycle Electricity Use:	237,324 kWh
Life Cycle Fuel Use:	815,597 MJ
Life Cycle Energy Cost:	\$25,081

\*30-year life and 6.1% discount rate for costs

### Renewable Energy Potential

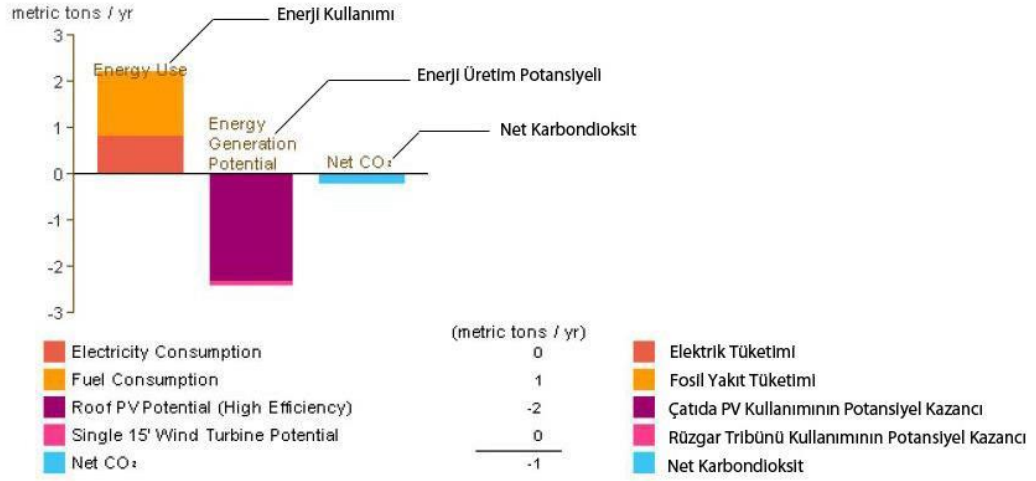
Roof Mounted PV System (Low efficiency):	7,111 kWh / yr
Roof Mounted PV System (Medium efficiency):	14,222 kWh / yr
Roof Mounted PV System (High efficiency):	21,333 kWh / yr
Single 15' Wind Turbine Potential:	964 kWh / yr

\*PV efficiencies are assumed to be 5%, 10% and 15% for low, medium and high efficiency systems

**Tablo 12.** Kullanım ömrü boyunca enerji kullanımı/ maliyeti – Yenilenebilir enerji potansiyeli/ 451

Örnek 2 için kullanım ömrü boyunca enerji ihtiyacı ve bunun maliyeti tespit edilmiştir. Çatı için kullanılacak düşük, orta ve yüksek verimde güneş pilleri için potansiyel enerji kazancı hesaplanmıştır. Ayrıca kullanılacak rüzgar tribününün de aynı şekilde binaya saplayacağı potansiyel enerji kazancı belirtilmiştir.

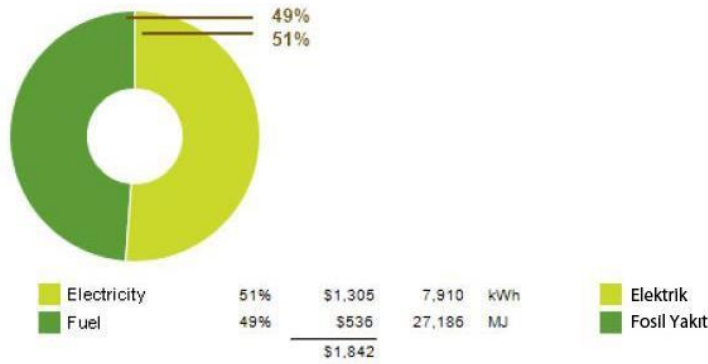
### Annual Carbon Emissions



**Çizelge 17.** Yıllık Karbon Emisyonları/ 451

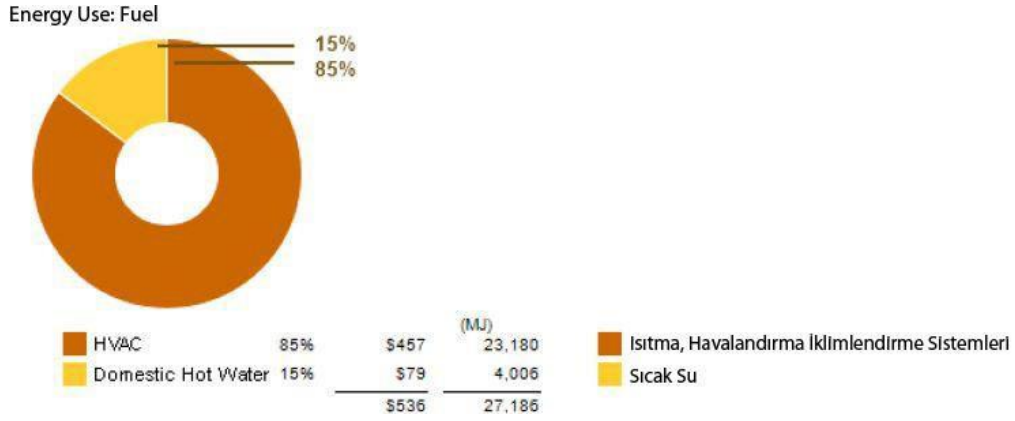
Burada ise güneş pilleri ve rüzgar tribünü ile potansiyel kazanılabilecek enerjinin, toplam kullanılan enerji ile karşılaştırması yapılmıştır. Örnek 1’de olduğu gibi Örnek 2 için de rüzgar tribünü kazanç sağlamamaktadır (Çizelge 3). Fakat yüksek verimli güneş pilleri ile kazanılabilecek enerji, karbondioksit miktarını eksi değere indirmiştir.

### Annual Energy Use/Cost



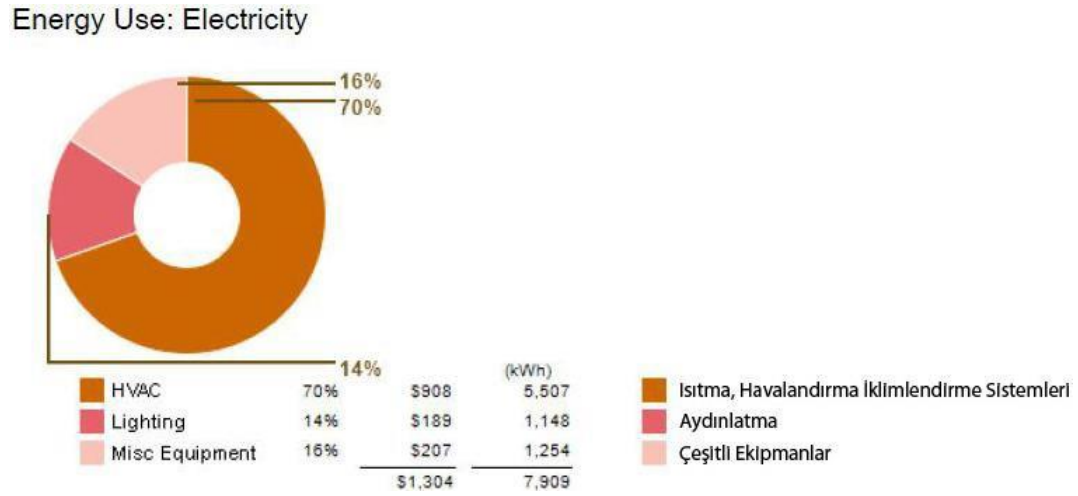
**Çizelge 18.** Yıllık enerji tüketimi / 451

Binanın yıl içinde tükettiği enerjinin elektrik ve fosil yakıt kullanımını açısından dağılımı yapılmıştır.



**Çizelge 19.** Enerji kullanımı: Fosil yakıt / 451

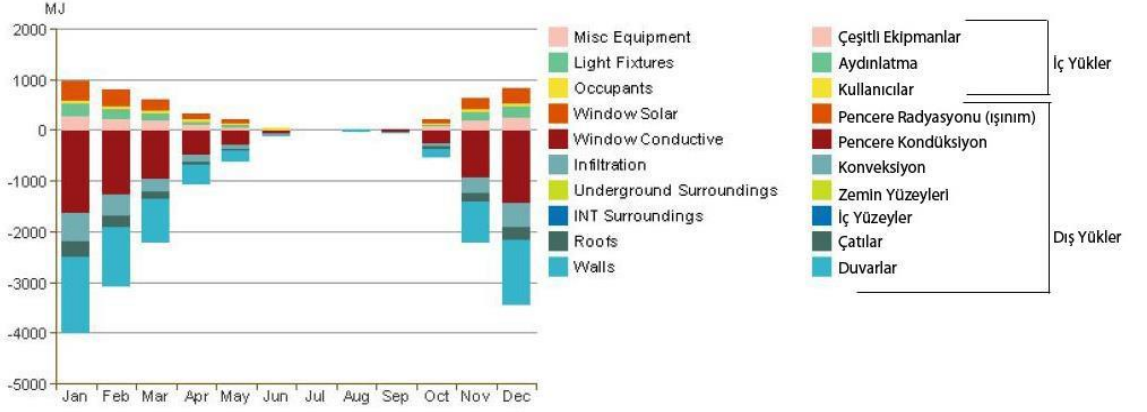
Fosil yakıtın kullanıldığı alanlar ve bu alandaki dağılım belirlenmiştir. Bina için kullanılan ısıtma, soğutma sistemleri ve su ısıtmasının yüzdeleri ve maliyeti hesaplanmıştır. Örnek 1'e göre değerlendirdiğimizde, bu yapının iklimlendirme sistemlerinin enerjisi %28 daha fazla olarak çok yüksek oranda tükettiğini açıkça görebiliyoruz (Çizelge 5).



**Çizelge 20.** Enerji Kullanımı: Elektrik / 451

Aydınlatma, ev içindeki çeşitli elektrikli aletler ve iklimlendirme sistemleri açısından kullanılan elektriğin her biri için yüzdeleri ve olası maliyetleri belirtilmiştir. Isıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemleri elektrik tüketiminde de fosil yakıt tüketim yüzdesine yakın bir değerde etki göstermiştir (Çizelge 19).

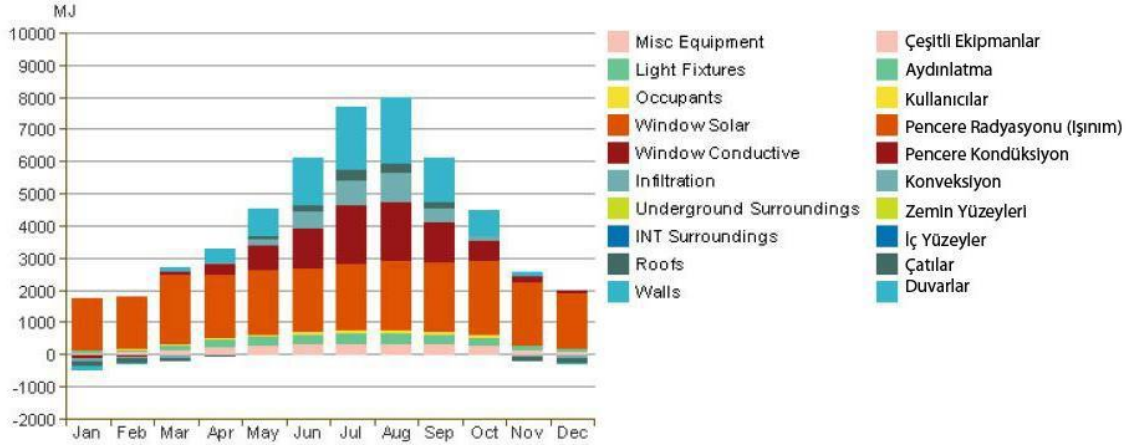
Monthly Heating Load



Çizelge 21. Aylık Isıtma Yükleri / 451

İç ve dış yüklerin yarattığı ısının aylara göre dağılımı belirlenmiştir. Örnek 2 için pencerelerdeki ışınlım iç ortamda ısı yaratmada çok etkili olmuştur.

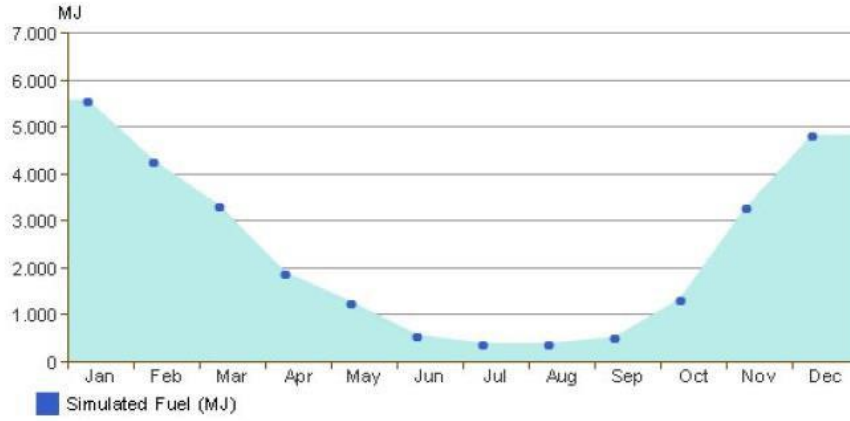
Monthly Cooling Load



Çizelge 22. Aylık soğutma yükleri / 451

Bu yapı için duvarlardan ve pencere temas yüzeylerinden gerçekleşen soğutma etkisinin yaz aylarında arttığını gözlemleyebiliyoruz.

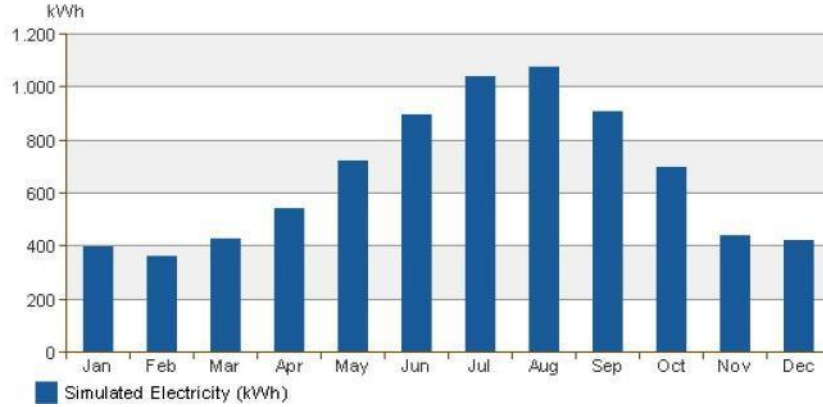
### Monthly Fuel Consumption



**Çizelge 23.** Aylık fosil yakıt tüketimi / 451

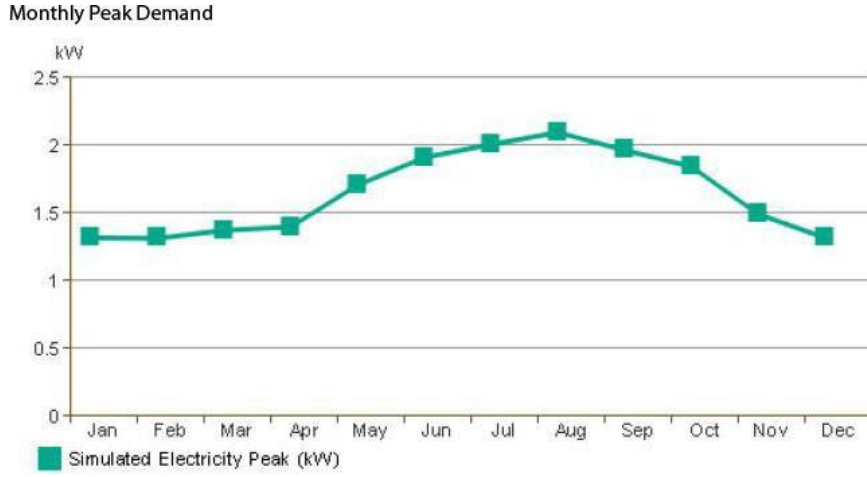
Yapının kullandığı fosil yakıt tüketiminin aylara dağılımı belirtilmiştir. Tüketim kış aylarında fazla, yaz aylarında ise çok düşüktür.

### Monthly Electricity Consumption



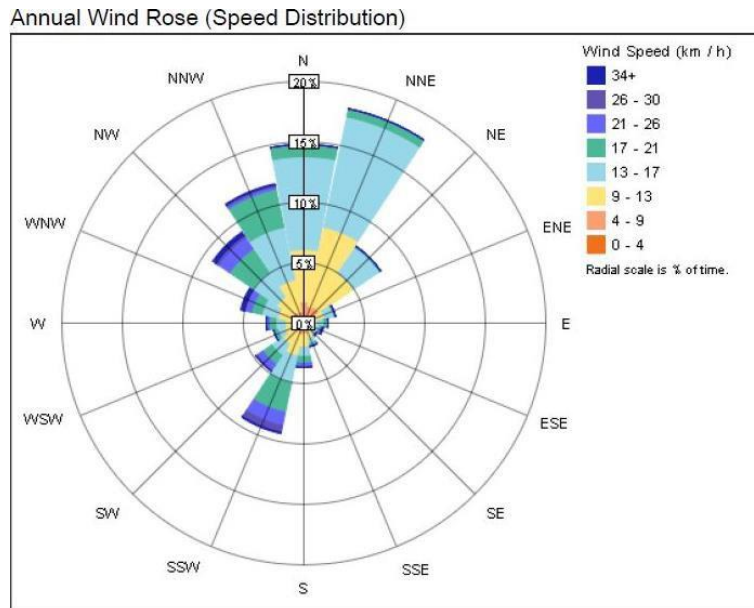
**Çizelge 24.** Aylık elektrik tüketimi/ 451

Yapının kullandığı elektrik tüketiminin aylara dağılımı belirtilmiştir. Elektrik kullanımında yaz aylarında artış gözlenmiştir.



**Çizelge 25.** Aylar içerisinde talebin en fazla olduğu zamanlarda elektrik kullanım değerleri / 451

Her ay için elektrik kullanımının en çok arttığı zamanda tüketimde ulaşılan değerler belirlenmiştir. Ulaşılan en yüksek tüketim değerlerin yaz aylarında olduğunu gözlemliyoruz.

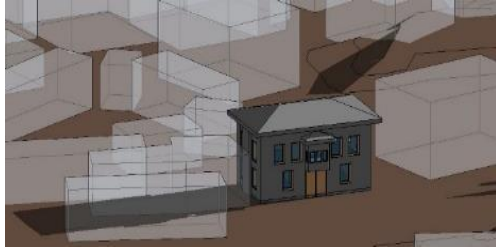


**Çizelge 26.** Yıllık rüzgar gülü diyagramı (hız dağılımı) / 451

Yapıya gelen rüzgar hızları ve yönleri belirtilmiştir. Hakim rüzgar yönü kuzeydoğudur.

#### 4.6.3 Güneş/ Gölge Analizi

Gece ve gündüzün eşitlendiği 21 Haziran, 21 Aralık gündönümleri ve 21 Mart, 23 Eylül ilkbahar/ sonbahar ekinoksları için güneş/ gölge analizleri çalışması aşağıda belirtildiği gibidir:



**Şekil 51.** 451 ada/parsel  
21 Haziran Saat 06.00



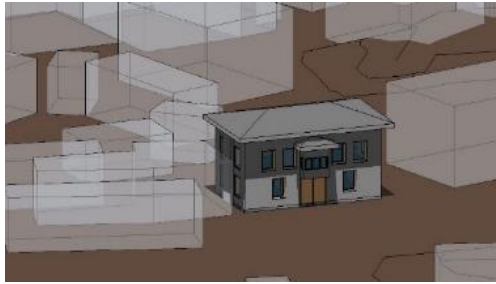
**Şekil 52.** 451 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 06.00



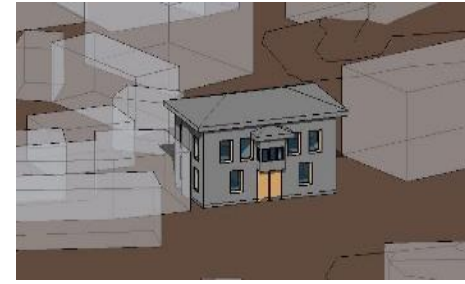
**Şekil 57.** 451 ada/parsel  
21 Mart Saat 06.00



**Şekil 58.** 451 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 06.00



**Şekil 53.** 451 ada/parsel  
21 Haziran Saat 12.00



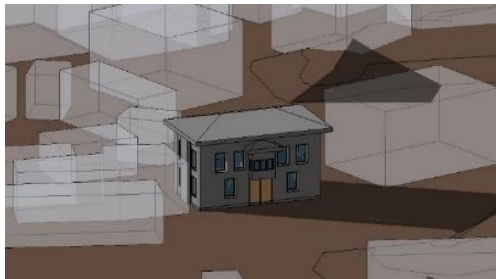
**Şekil 54.** 451 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 12.00



**Şekil 59.** 451 ada/parsel  
21 Mart Saat 12.00



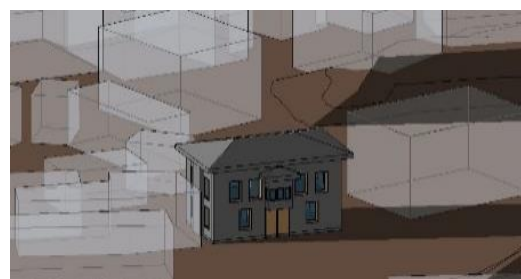
**Şekil 60.** 451 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 12.00



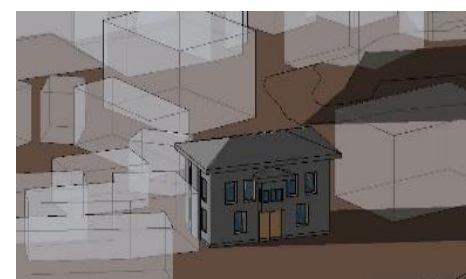
**Şekil 55.** 451 ada/parsel  
21 Haziran Saat 18.00



**Şekil 56.** 451 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 18.00



**Şekil 61.** 451 ada/parsel  
21 Mart Saat 18.00



**Şekil 62.** 451 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 18.00



Yaz ayları ve kış ayları boyunca güneş/gölge çalışması aşağıda belirtildiği gibidir:



**Şekil 63.** 451 ada/parsel  
Yaz ayları, saat 06.00-18.00

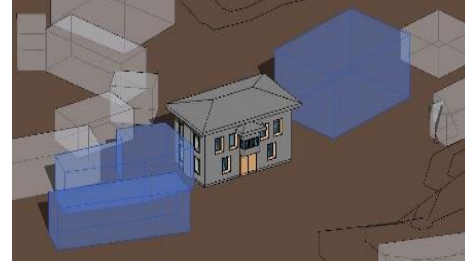


**Şekil 64.** 451 ada/ parsel  
Kış ayları, saat 06.00-18.00

Çevrebinaların yaz ayları ve kış aylarında yapı üzerindeki güneş/ gölge etkisi aşağıda belirtildiği gibidir:



**Şekil 65.** 451 ada/parsel  
Çevre bina gölge etkisi Yaz ayları



**Şekil 66.** 451 ada/ parsel  
Çevre bina gölge etkisi Kış ayları

#### 4.6.4 Güneş Işınım Analizi



**Şekil 67.** 451 ada/ parsel güneş ışınımı



**Şekil 68.** 451 ada/ parsel  
çatı üzerine düşen m<sup>2</sup> başına ışınım

Çatı için metrekareye düşen enerji miktarı 1,573 kWh/m<sup>2</sup> 'dir. Belirlenen PV potansiyeli derecelendirmesi standartlarına göre çok uygundur (Tablo 4).



**Şekil 69.** 451 ada/ parsel üzerindeki güneş ışınımından çatıda PV kullanımıyla elde edilecek enerji üretimi

PV kullanımı sağlandığında kazanılan enerji ile yapıdaki tasarruf 3.759 TL olarak belirlenmiştir.

#### 4.6.5 Örnek 2 İle İlgili Genel Tespitler

Yapılan analizlere göre yapının değerlendirilmesinden çıkan sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

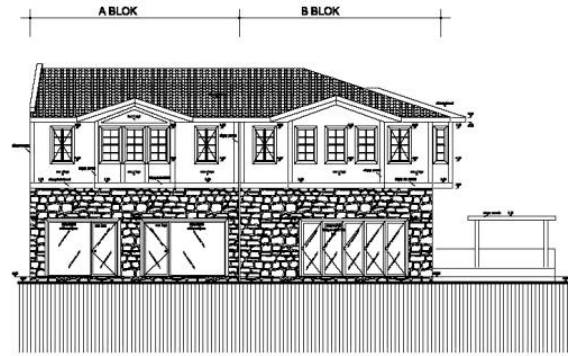
- Yüksek verimli güneş pilleri ile kazanılabilecek enerji, net karbondioksit çıkışının eksi değere indirmiştir ( Çizelge 17).
- Enerji tüketimindeki dağılımda fosil yakıt ve elektrik kullanımları neredeyse eşit durumdadır ( Çizelge 18).
- Fosil yakıt kullanımının %85'i ısıtma havalandırma ve iklimlendirme sistemleri içindir. Bu oran Örnek 1'e göre yüksektir ( Çizelge 19).
- Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri elektrik kullanımında da %70 paya sahiptir. Fosil yakıt kullanımındaki payı gibi burada da elektrik kullanımının yüksek bir kısmında etkilidir ( Çizelge 20).
- İç ortamda ısı yaratmada en çok etki pencere ışınımındandır ( Çizelge 21). Aydınlatmadan kaynaklanan ısı etkisi ise ikinci büyük etkiyi yaratır. Örnek 1'e göre kıyaslandığında Örnek 2'deki ısı yaratan etkilerin sayısal değeri daha yüksektir (Çizelge 7).

- Yaz aylarında duvarların soğutma etkisi fazladır ve pencere temas yüzeylerinden kaynaklı ısı kaybı soğutma etkisi yaratmaktadır ( Çizelge 22).
- Fosil yakıt tüketimi yaz aylarında azalma göstermektedir ( Çizelge 23).
- BEP-TR kriterlerine göre değerlendirildiğinde, birincil enerji tüketimine göre enerji sınıfı B olarak belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 11).
- Yaz aylarında yapı, konumunun etkisi ile çevre bina üzerinde gölge yaratırken kış aylarında çatısı ve ön cephesi üzerine güneş alır (Şekil 64).
- Çatı üzerine metrekare başına düşen 1,573 kWh/m<sup>2</sup> değeri, bina yıllık PV potansiyeli standartlarına göre (Tablo 4), PV kullanarak enerji üretimi için çok elverişli olduğunu göstermektedir (Şekil 68).
- Yapının metrekare bakımından alanı diğer yapılara göre daha küçük olmasına rağmen Örnek1 ve Örnek 3'e göre sonucu daha verimli çıkan ışınım değeri, yapının bulunduğu konumun sonuç üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

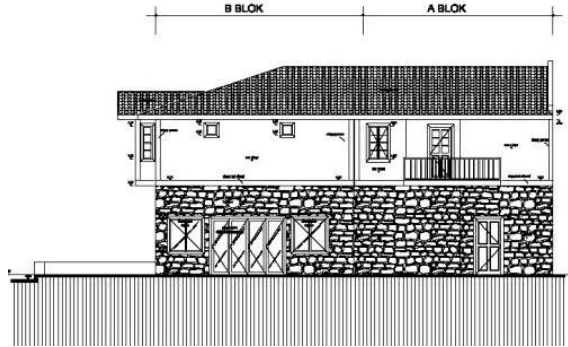
#### 4.7 Örnek 3: 453 Ada/ Parsel

Mal Sahibi	Ali ŞEN Vekili Haluk ŞEN
İl	Antalya
Belediye	Manavgat
Mahalle	Selimiye
Parsel No	453
Yapı Malzemeleri	Duvar: Betonarme duvar + Taş kaplama/ Çatı: Alaturka kiremit/ Pencere: Ahşap renginde doğrama

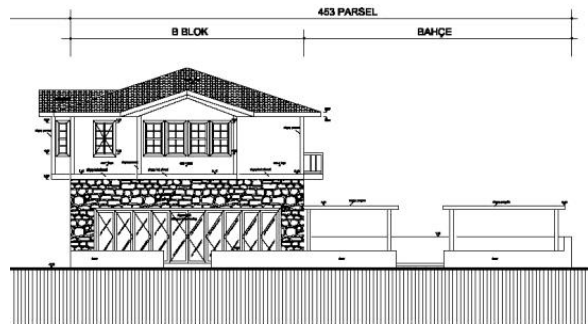
**Tablo 13.** 453 ada/ parseldeki yapı bilgileri



**Şekil 70.** Doğu Cephesi/ 453 (Ek-20)



**Şekil 71.** Kuzeybatı Cephesi/ 453 (Ek-20)



**Şekil 72.** Güneydoğu Cephesi/ 453 (Ek-20)

#### 4.7.1 Yer-in Özellikleri

Side Antik Yarımada'nın batı kısmında bulunur. Yarımada içerisinde liman bölgesine ve burada bulunan Side meydanına yakın konumdadır.

#### 4.7.2 Enerji Analizi

Building Performance Factors	
Location:	36.7665672302246,31.3863658905029
Weather Station:	1248142
Outdoor Temperature:	Max: 39°C/Min: -1°C
Floor Area:	219 m <sup>2</sup>
Exterior Wall Area:	206 m <sup>2</sup>
Average Lighting Power:	6.46 W / m <sup>2</sup>
People:	6 people
Exterior Window Ratio:	0.30
Electrical Cost:	\$0.14 / kWh
Fuel Cost:	\$1.44 / Therm

Energy Use Intensity	
Electricity EUI:	98 kWh / sm / yr
Fuel EUI:	472 MJ / sm / yr
Total EUI:	823 MJ / sm / yr

**Tablo 14.** Bina Performans Faktörleri ve Enerji Kullanım Yoğunluğu/ 453

Yapının konum bilgilerinin, alan hesaplamalarının, elektrik-yakıt maliyeti ve kullanım dağılımının bilgileri tabloda verilmiştir. Bunların yanı sıra yapıdaki açıklık oranı %30 olarak belirlenmiştir. Birincil enerji kaynağı olan fosil yakıt tüketimine (Fuel EUI) göre ise, 472 olan MJ/sm/yr değerinden tüketimin, kWh/m<sup>2</sup>-yıl değerinden karşılığı 132,1'dir. Bu sonuca göre yapının enerji sınıfı B sınıfının sınır değerini çok küçük bir farkla aşarak C olarak belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 14).

Life Cycle Energy Use/Cost	
Life Cycle Electricity Use:	641,170 kWh
Life Cycle Fuel Use:	3,097,101 MJ
Life Cycle Energy Cost:	\$59,702

\*30-year life and 6.1% discount rate for costs

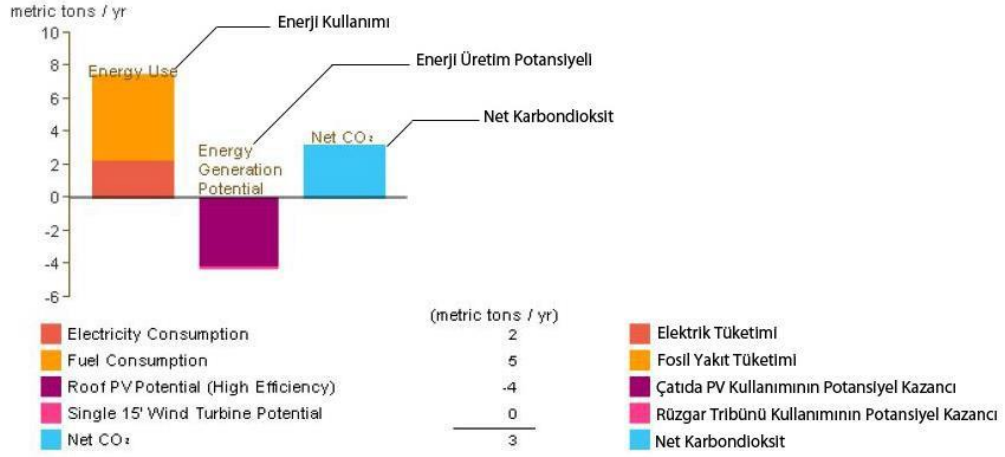
Renewable Energy Potential	
Roof Mounted PV System (Low efficiency):	12,975 kWh / yr
Roof Mounted PV System (Medium efficiency):	25,951 kWh / yr
Roof Mounted PV System (High efficiency):	38,926 kWh / yr
Single 15' Wind Turbine Potential:	964 kWh / yr

\*PV efficiencies are assumed to be 5%, 10% and 15% for low, medium and high efficiency systems

**Tablo 15.** Kullanım ömrü boyunca enerji kullanımı/ maliyeti – Yenilenebilir enerji potansiyeli/ 453

Örnek 3 için kullanım ömrü boyunca enerji ihtiyacı ve bunun maliyeti tespit edilmiştir. Çatı için kullanılacak düşük, orta ve yüksek verimde güneş pilleri için potansiyel enerji kazancı hesaplanmıştır. Ayrıca kullanılacak rüzgar tribününün de aynı şekilde binaya saplayacağı potansiyel enerji kazancı belirtilmiştir.

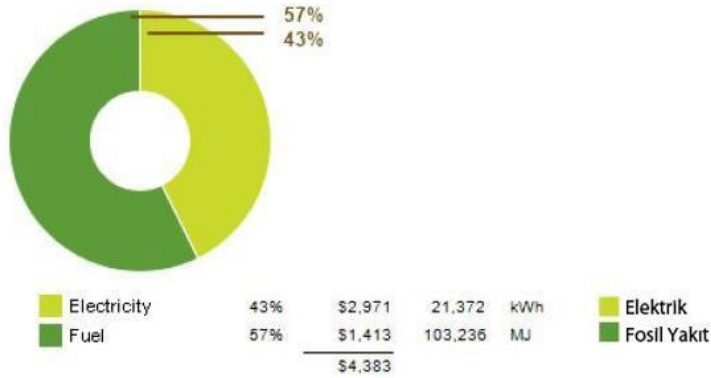
### Annual Carbon Emissions



**Çizelge 27.** Yıllık Karbon Emisyonları/ 453

Yüksek verimli güneş pilleri ile kazanılabilecek enerji, net karbondioksit çıkışında düşüş sağlamıştır. Yapının diğerlerine göre büyük olmasının da etkisiyle bu çatıdaki PV kullanımında Örnek 1 ve Örnek 2'ye göre daha yüksek bir kazanç elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 17).

### Annual Energy Use/Cost



**Çizelge 28.** Yıllık enerji tüketimi / 453

Yapının yıl içinde tükettiği enerjinin elektrik ve fosil yakıt kullanımı açısından dağılımı yapılmıştır.

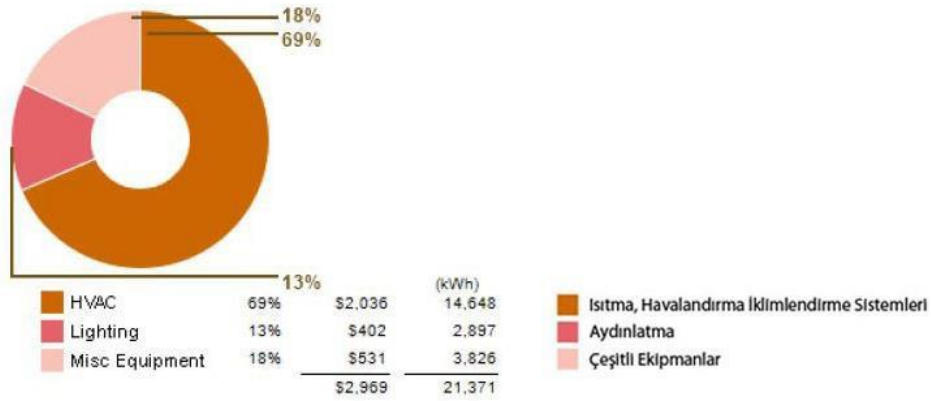
### Energy Use: Fuel



**Çizelge 29.** Enerji kullanımı: Fosil yakıt / 453

Fosil yakıtın kullanıldığı alanlar ve bu alandaki dağılım belirlenmiştir. Fosil yakıt kullanımında ısıtma, soğutma ve iklimlendirme sistemlerinin payı Örnek 2'ye göre düşük, Örnek 1'e göre yüksektir (Çizelge 5 ve Çizelge 19).

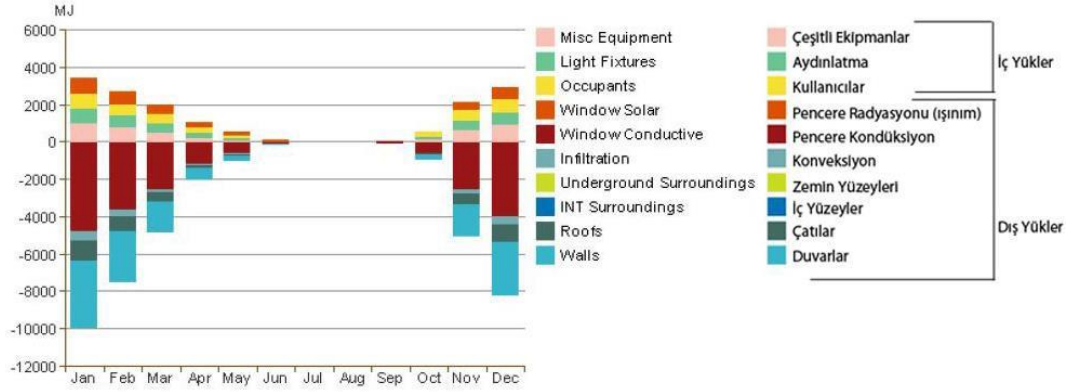
### Energy Use: Electricity



**Çizelge 30.** Enerji Kullanımı: Elektrik / 453

Aydınlatma, ev içindeki çeşitli elektrikli aletler ve iklimlendirme sistemleri açısından kullanılan elektriğin her biri için yüzdeleri ve olası maliyetleri belirtilmiştir.

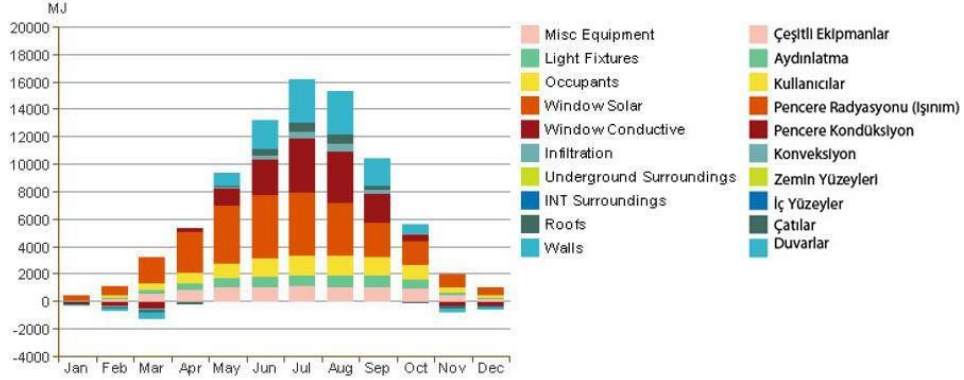
Monthly Heating Load



Çizelge 31. Aylık Isıtma Yükleri / 453

İç ve dış yüklerin yarattığı ısının aylara göre dağılımı belirlenmiştir. En çok ısı etkisini pencere ışınlı ve onu takiben kullanıcılar yaratmaktadır. Bu etkinin değeri Örnek 1 ve Örnek 2'ye göre daha yüksektir (Çizelge 7 ve Çizelge 21).

Monthly Cooling Load

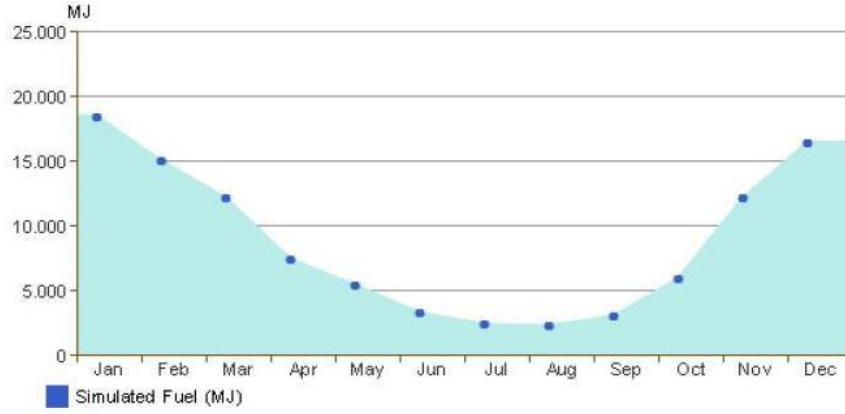


Çizelge 32. Aylık soğutma yükleri / 453

Duvarlar ve pencere temas yüzeylerinden gerçekleşen soğutma etkisi fazladır. Soğutma etkisinin değeri ise diğer iki yapıdaki değerlerin çok üzerindedir (Çizelge 8 ve Çizelge 22).



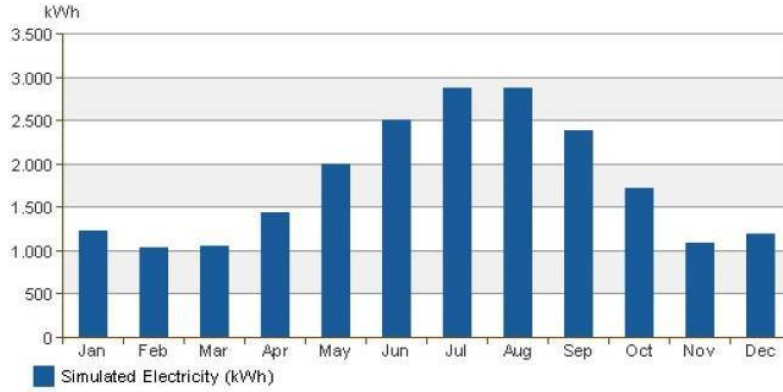
### Monthly Fuel Consumption



**Çizelge 33.** Aylık fosil yakıt tüketimi / 453

Yapının kullandığı fosil yakıt tüketiminin aylara dağılımı belirtilmiştir.

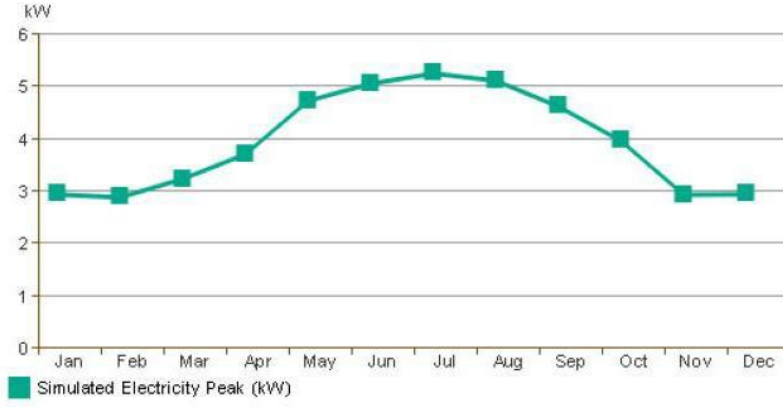
### Monthly Electricity Consumption



**Çizelge 34.** Aylık elektrik tüketimi/ 453

Yapının kullandığı elektrik tüketiminin aylara dağılımı belirtilmiştir. Elektrik kullanımında yaz aylarında artış gözlenmiştir.

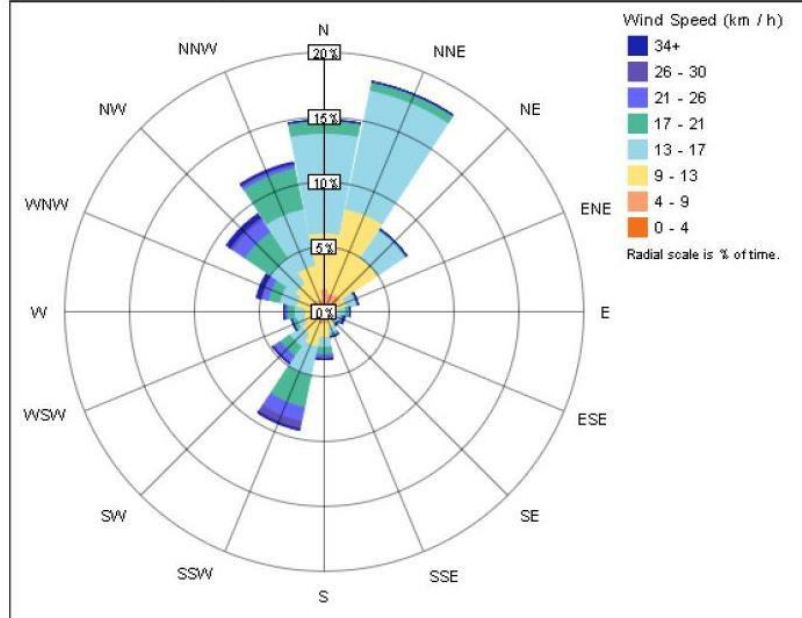
Monthly Peak Demand



**Çizelge 35.** Aylar içerisinde talebin en fazla olduğu zamanlarda elektrik kullanım değerleri / 453

Her ay için elektrik kullanımının en çok arttığı zamanda tüketimde ulaşılan değerler belirlenmiştir.

Annual Wind Rose (Speed Distribution)

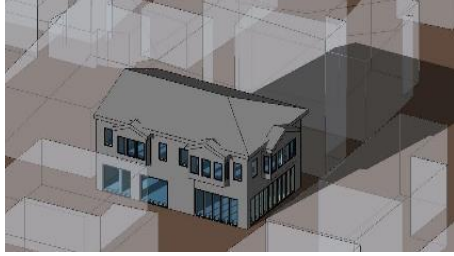


**Çizelge 36.** Yıllık rüzgar gülü diyagramı (hız dağılımı) / 453

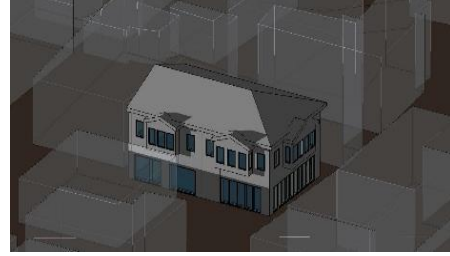
Binaya gelen rüzgar hızları ve yönleri belirtilmiştir. Hakim rüzgar yönü kuzeydoğudur.

### 4.7.3 Güneş/ Gölge Analizi

Gece ve gündüzün eşitlendiği 21 Haziran, 21 Aralık gündönümleri ve 21 Mart, 23 Eylül ilkbahar/ sonbahar ekinoksları için güneş/ gölge analizleri çalışması aşağıda belirtildiği gibidir:



**Şekil 73.** 453 ada/parsel  
21 Haziran Saat 06.00



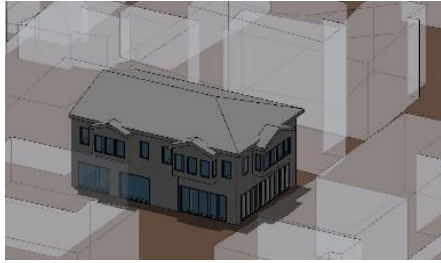
**Şekil 74.** 453 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 06.00



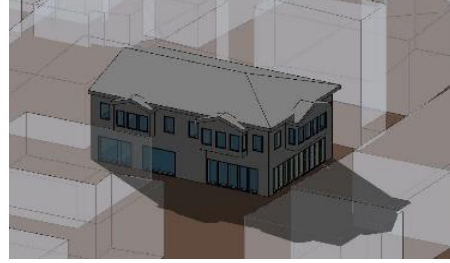
**Şekil 79.** 453 ada/parsel



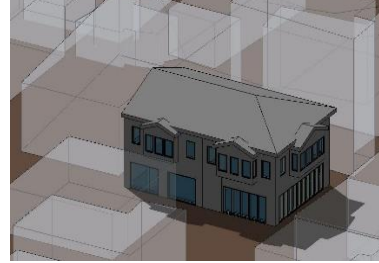
**Şekil 80.** 453 ada/ parsel



**Şekil 75.** 453 ada/parsel  
21 Haziran Saat 12.00



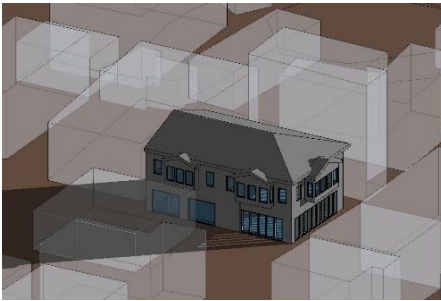
**Şekil 76.** 453 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 12.00



**Şekil 81.** 453 ada/parsel  
21 Mart Saat 12.00



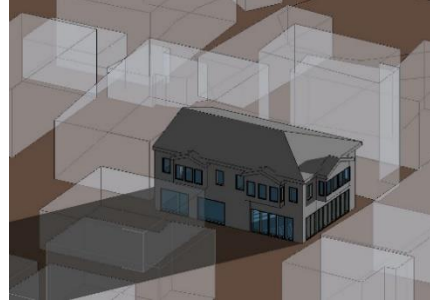
**Şekil 82.** 453 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 12.00



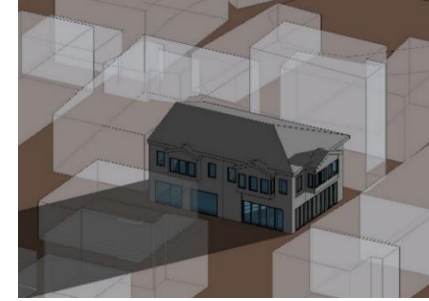
**Şekil 77.** 453 ada/parsel  
21 Haziran Saat 18.00



**Şekil 78.** 453 ada/ parsel  
21 Aralık Saat 18.00

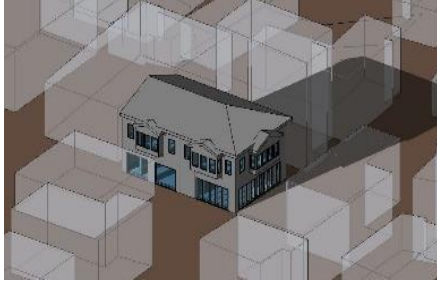


**Şekil 83.** 453 ada/parsel  
21 Mart Saat 18.00



**Şekil 84.** 453 ada/ parsel  
23 Eylül Saat 18.00

Yaz ayları ve kış ayları boyunca güneş/gölge çalışması aşağıda belirtildiği gibidir:

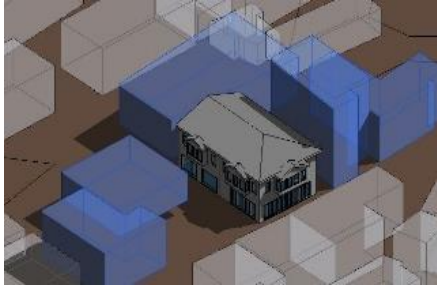


**Şekil 85.** 453 ada/parsel  
Yaz ayları, saat 06.00-18.00

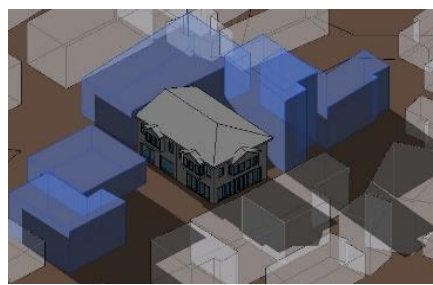


**Şekil 86.** 453 ada/ parsel  
Kış ayları, saat 06.00-18.00

Çevrebinaların yaz ayları ve kış aylarında yapı üzerindeki güneş/ gölge etkisi aşağıda belirtildiği gibidir:

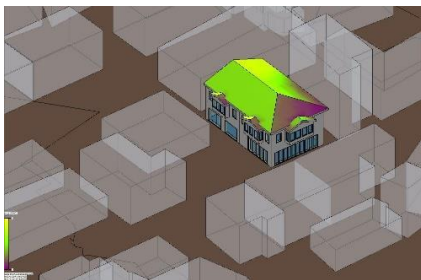


**Şekil 87.** 453 ada/parsel  
Çevre bina gölge etkisi Yaz ayları



**Şekil 88.** 453 ada/ parsel  
Çevre bina gölge etkisi Kış ayları

#### 4.7.4 Güneş Işınım Analizi



**Şekil 89.** 453 ada/ parsel güneş ışınımı



**Şekil 90.** 453 ada/ parsel çatı üzerine düşen m<sup>2</sup> başına ışınım

Çatı için metrekareye düşen enerji miktarı 1,57 kWh/m<sup>2</sup> ' dir. Belirlenen PV potansiyeli derecelendirmesi standartlarına göre uygundur (Tablo 4).



**Şekil 91.** 453 ada/ parsel üzerindeki güneş ışınımından çatıda PV kullanımıyla elde edilecek enerji üretimi

PV kullanımı sağlandığında kazanılan enerji ile yapıdaki tasarruf 6.631 TL olarak belirlenmiştir.

#### **4.7.5 Örnek 3 İle İlgili Genel Tespitler**

Yapılan analizlere göre yapının değerlendirilmesinden çıkan sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

- Yüksek verimli güneş pilleri ile kazanılabilecek enerji, net karbondioksit çıkışında düşüş sağlamıştır. Yapı büyüklüğünün etkisiyle diğer iki yapıya göre kazanılacak enerji daha fazladır. Aynı zamanda diğer yapılara göre enerji kullanımı en yüksek olan yapıdır ( Çizelge 27).
- Enerji tüketimindeki dağılımda fosil yakıt kullanımının payı daha yüksektir (Çizelge 28).
- Fosil yakıt kullanımının %69'u ısıtma havalandırma ve iklimlendirme sistemleri içindir (Çizelge 29). Bu kullanım oranı Örnek 1'e göre yüksek, Örnek 2'ye göre düşüktür (Çizelge 5 ve Çizelge 19).
- Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri elektrik kullanımında da %69 paya sahiptir. Bu değer fosil yakıt kullanımındaki payı ile eşittir (Çizelge 30).

- İç ortamda ısı yaratmada en çok etki pencere ışınlımındandır (Çizelge 31). Bunu kullanıcılardan kaynaklanan ısı etkisi takip eder. Örnek 3'teki bu etkiler diğer yapılara göre sayısal değer olarak daha yüksektir (Çizelge 7 ve Çizelge 21).
- Yaz aylarında duvarların soğutma etkisi ve pencere temas yüzeylerinin ısı kaybı ile gerçekleşen soğutma etkisi fazladır (Çizelge 32). Örnek 3'te bu etkinin sayısal değeri, diğer iki yapıdaki değerlerin çok üzerindedir (Çizelge 8 ve Çizelge 22).
- Fosil yakıt tüketimi yaz aylarında azalma göstermektedir (Çizelge 34). Ancak bu azalma durumundaki sayısal değerler Örnek 1 ve Örnek 2'nin azalma durumundaki sayısal değerlerine göre daha yüksektir (Çizelge 9 ve Çizelge 23).
- Elektrik tüketimi yaz aylarında artış gösterir (Çizelge 34).
- Hakim rüzgar yönü kuzeydoğudur ancak kış aylarında kuzeybatıdan etkili esen rüzgarlar mevcuttur. Örnek 3'ün kuzeybatı cephesinde açıklıkların daha az olması bu duruma karşı önlem niteliği taşımaktadır (Çizelge 13).
- Yaz aylarında yapı konumunun ve saçak genişliğinin de etkisi ile kendi alanı dışına gölge atarak Örnek 1 gibi sokaktaki güneş kontrolüne katkı sağlar (Şekil 85).
- BEP-TR kriterlerine göre değerlendirildiğinde, birincil enerji kaynağı olan fosil yakıt tüketimine göre enerji sınıfı C olarak belirlenmiştir (Tablo 5 ve Tablo 14).
- Çatı üzerine metrekaşe başına düşen 1,57 kWh/m<sup>2</sup> değeri, bina yıllık PV potansiyeli standartlarına göre (Tablo 4), yapının PV kullanarak enerji üretimi için elverişli olduğunu göstermektedir (Şekil 90).
- Çevre binaların yapı üzerinde gölge etkisi yaz aylarında kısmi bir bölgede ve yok denecek kadar az miktardadır (Şekil 87). Kış aylarında ise binalar çatıya gelen güneş ışınını gölgeleyecek bir etki yaratmamaktadır (Şekil 88).

## 5. SONUÇLAR

Yerel mimari örneklerinin bir çoğu buldukları bölgenin iklimi ve bölge koşulları ile ilgili bilgiler verir. Bu yapılarda genellikle rüzgar yönü, güneş açısı, nem gibi fiziksel çevre şartları mimari hesaplara dahil edilmiştir. Örneğin kış aylarında soğuk rüzgarların geldiği yönde yapı cephelerinin daha kapalı tasarlandığı görülebilir. Günümüz için oldukça önem taşıyan bu yaklaşım sürdürülebilirliğin ilkesel değerlerini taşımaktadır.

Enerji kaynaklarının hızla tükenmesi, bölge koşullarını temel alan bu yaklaşımı mimaride bir gereksinim haline getirmiştir. Enerjiyi yenilenebilir kaynaklardan elde eden, konfor düzeyi yüksek, dönüştürülebilir malzemelerin kullanıldığı ekolojik tasarımlar, yeni yapılı çevrenin oluşturulmasındaki ilkesel yaklaşımın belirleyici modelidir.

Çevre ve ekolojik tasarım, temelinde yerel bir değere sahiptir. Geleneksel mimari de bulunduğu bölgeye aittir ve özgün bir mimariye sahiptir. Geleneksel yapılarda kullanılan yerel bilgi, doğayla bütünlük bir anlayışı ve bölgenin iklim koşullarına uyumu ortaya çıkarır. Bu durum aynı zamanda ekolojik tasarımların, yapılarda fiziksel çevreye uyumu öngören ve enerji tasarrufu arayışı içinde olan temel fikirleri ile benzerlik taşır.

Bu araştırma kapsamında geleneksel mimarinin sürdürülebilir olduğu yönündeki hipotez üzerine çalışılmıştır. İlk bölümde, araştırma alanı olarak seçilen bölgenin ekolojik, topografik ve yerel özellikleri anlatılmıştır. Bölgenin iklimle ilgili verileri ise detaylı olarak ele alınmıştır.

Yenilenebilir enerjinin en önemli iki kaynağı olan güneş ve rüzgarın yapılarda enerji tasarrufu yaratan aktif ve pasif sistemlerle mimari açıdan çeşitli kullanımları anlatılmıştır. Bu kullanım yöntemlerini yapılarda uygulayarak ısıtma, soğutma ve havalandırma için mekanik yöntemlerin çok daha az kullanımıyla, enerji tasarrufu sağlayan konforlu bir ortam yaratmak mümkündür.

Araştırmada ortaya koyulan hipotezi tes etmek için bir değerlendirme yapılarak geleneksel yapılara, günümüzde gelişmesini sürdüren ekolojik tasarım çerçevesinden bakılmış ve birincil enerji tüketimi yönünden yapıların hangi enerji sınıfında oldukları belirlenmiştir.

Side'nin tescillenmiş bulunan tarihi dokusuna ait, yarımada içerisinde birbirinden farklı konum özelliklerinde olmalarına dikkat edilerek seçilmiş üç konut, iklimsel veriler çerçevesinde incelenerek analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Duvarlar soğutma etkisi üzerine kurgulanmıştır. Tüm yapılarda özellikle yaz aylarında bu etki gözlemlenebilmektedir. Duvarlardan sonra soğutmada pencereler rol oynamaktadır. Pencere temas yüzeylerindeki ısı kayıpları soğutmaya neden olmuştur.
- Pencereler kış ayları için ise ışınlardan kaynaklı ısı oluşumuyla iç ortamda sıcaklığın artmasını sağlar.
- Sokaklar gölgelik alanı olarak kurgulanmıştır. Kentin genel yapısında oluşturulan dar sokaklar, yapıların ve geniş saçaklarının da etkisiyle çoğu zaman güneş kontrolü sağlanmış bölgeler halini almıştır.
- Enerji tüketimi bakımından ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin hem fosil yakıtın hem de elektriğin tüketiminde ciddi bir payı olduğu görülmüştür.
- BEP-TR kriterlerine göre değerlendirildiğinde, birincil enerji tüketimine göre Örnek 3 haricinde diğer iki yapının enerji sınıfı B olarak belirlenirken, B sınıfının sınır değerini çok küçük bir farkla aşan Örnek 3 yapısının enerji sınıfı C olarak belirlenmiştir (Tablo 5). Bu sonuç, geleneksel mimarinin ekolojik değerlere yaklaşımı ve sürdürülebilirliği açısından oldukça olumludur ve geleneksel mimari örneklerinin sürdürülebilir olduğu hipotetizini kanıtı niteliğindedir.
- Bölgenin, güneşten elde edilen enerji açısından yüksek verimde olduğu görülmüştür. Üç yapının da çatısı üzerine metrekare başına düşen yüksek ışınlam değerleri, bina yıllık PV potansiyeli standartlarına göre (Tablo 4), PV kullanılarak enerji üretilmesi için bölgenin çok elverişli olduğunu göstermektedir.



Yapılan analiz çalışmaları tarihi binaların ekolojik tasarım ilkeleri bağlamında hangi bilgileri barındırdığını görebilmeyi sağlamıştır. Tarihi binalarda veya tarihi binalara yapılan ek binalar için yapının bütününde enerji kontrolünü sağlamak amacıyla bu yöntemle çalışılabilir. Geleneksel mimari örneklerinin bulunduğu bölgelerde, bölge dokusuna uygun yeni bir yapılaşma için bu araştırma niteliğinde bir çalışma yapılarak mevcut geleneksel mimari örneklerin enerji sınıfları belirlenebilir ve çıkan sonuçlar ekolojik mimari açısından orada oluşturulacak yeni yapılı evre için eşik değerler olarak kabul edilebilir. Böylece ekolojik tasarıma uygun geleneksel mimari örnekleri belirlenmiş olacaktır ve yeni yapılacak tasarımlarla bu verimliliğin daha üstüne çıkılarak enerji tasarruflu, doğa ile dost bir yapılı evre yaratmak daha mümkün olacaktır. Ayrıca modern yapılaşmada, yeni oluşturulacak tüm çalışmaların tasarım aşamasından itibaren bu yöntem kullanılarak enerji yönünden verimli yapılar meydana getirilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Atalay, İ., (1997), Türkiye Coğrafyası, İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları
2. Ayaz, E., (2002), Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği, Mimarist Dergisi, 6. Sayı, İstanbul: TMMOB Yayınları, s. 72-74
3. Baykal G. ve Aydın U., (2015), Profesyoneller İçin Revit Architecture, İstanbul: Abaküs Kitap Yayımları
4. Curl, J. S., (1999), Dictionary of Architecture, Oxford University Press
5. Demirbilek, F. N., ve Eryıldız, D., (2001), Güneş Mimarlığı, No:10, Ankara: Temiz Enerji Vakfı Yayınları, s. 5-17
6. Deriş, N., 1984, Güneş Evleri, İstanbul: Özyılmaz Matbaası
7. Engin, N., (2012), Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma, Tesisat Mühendisliği Dergisi, 129. Sayı, s. 62-70
8. Eurac & Fbk, (2012), Energy Potential Analysis, March, EU: Alpine Space
9. Hasol, D., (2010), Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, İstanbul: YEM Yayınları
10. Kışlılıoğlu, M. ve Berkes, F., (2014), Çevre ve Ekoloji, İstanbul: Remzi Kitabevi
11. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Klimatoloji Şube, (2014), İklim Sınıflandırmaları, Ankara
12. Ofluoğlu, S., (2014), Yapı Bilgi Modelleme: Gereksinim ve Birlikte Çalışılabilirlik, Mimarist Dergisi, 49. Sayı, İstanbul: TMMOB Yayınları, s.10-12
13. Oktay, D., (2002), Kuzey Kıbrıs'ta Yöresel Mimarinin Geleneklerinden Çağdaş ve Duyarlı Çevrelere Sürdürülebilirlik Bağlamında Planlama ve Tasarım, Mimarist Dergisi, 6. Sayı, İstanbul: TMMOB Yayınları
14. Ots, E., (2011), Decoding Theoryspeak, New York: by Routledge
15. Öztürk, H., (2008), Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı, Ankara: Teknik Yayınevi
16. Porter, T., (2004), Archispeak, New York: by Spon Press
17. Relph, E., (1985), Geographical Experiences and Being-in-the world, In D. Seamon and R. Mugerauer (Eds), Dwelling, Place and Environment, USA: Colombia University Press

18. Ryn, S. V. ve Cowan, S., (1996) Ecological Design, Washington DC: by Island Press
19. Suher, H., (2002), İmar Planı Yerine Çevre Duyarlı ve Koruma Amaçlı Kent Planlaması, Mimarist Dergisi, 6. Sayı, İstanbul: TMMOB Yayınları, s.57-60
20. Şensoy S., Demircan M., Ulupınar Y. Ve Balta, İ., (2008), Türkiye İklimi, 01.12.2015, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
21. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, (2012), Antalya İl ve Çevre Durum Raporu 2011
22. Thorns, D.C., 2004, Kentlerin Dönüşümü, (Çev. Nal, E. Ve Nal, H.), İstanbul: CSA Global Yayın Ajansı, (Orijinal Çalışma Basım Tarihi: 2002)
23. Toy, S. Ve Yılmaz, S., (2009), Peyzaj Tasarımında Biyoklimatik Konfor ve Yaşam Mekanları İçin Önemi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(1), s. 133-139
24. Urfaloğlu, N., (2010), Antalya Isparta ve Burdur Evlerinde Cephe Biçimlenişi, İstanbul: Suna – İnan Kıraç Vakfı
25. Yeang, K., (2008), Ekotasarım- Ekolojik Tasarım Rehberi, (Çev. Eryıldız, S. Ve Eryıldız, D.), İstanbul: YEM Yayınları, ( Orijinal Çalışma Basım Tarihi 2006)
26. Yıldırım- Özgencil, S., (1996), Kentsel & Mekansal Yapı Çözümlemesi, Ankara: Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Basımevi
27. Ofluoğlu, S., Autodesk Vasari Eğitim Notları, <http://sayisalmimar.com/2014/04/autodesk-vasari-egitim-notlari/>, 2015
28. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr/>, 2015
29. TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, <http://www.mimarist.org/>, 2015
30. Arkitera Mimarlık Merkezi, <http://www.arkitera.com/>, 2015
31. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı , <http://www.csb.gov.tr/turkce/index.php> , 2015
32. Antalya Büyükşehir Belediyesi, <http://www.antalya.bel.tr/> , 2015
33. Manavgat Belediyesi, <http://www.manavgat.bel.tr/> , 2015
34. Alpine Space, <http://www.alpine-space.eu/> , 2015
35. Bina Enerji Performansı, <http://www.bep.gov.tr/Default.aspx#.VpQqCPmLSUk> , 2015
36. Environmental Protection Agency, <http://www3.epa.gov/> , 2015

**Ek-1:** Antalya İl Çevre Durum Raporu



*ANTALYA VALİLİĞİ*  
*ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL MÜDÜRLÜĞÜ*

*ANTALYA*  
*İL ÇEVRE DURUM RAPORU*  
*2011*

*2012*

yetiştirilmektedir. İlçede yer alan çırçır fabrikası en önemli yatırımdır. Buğday üretimi daha çok dağ köylerinde yaygındır. Öte yandan susam ve yerfıstığı gitgide azalmaktadır.

### A.2.18.SERİK

İlçenin yüzölçümü 1353 km<sup>2</sup>'dir. Antalya'nın doğusunda ve Mersin yolu üzerindedir. Antalya kentine uzaklığı 39 km' dir.

### A.3. İLİN COĞRAFİ DURUMU

Antalya ili ülkemizin güneybatısında 29.derece 35' doğu boylamları ile, 36 derece 07'-37 derece 29' kuzey enlemleri arasında yer alır. Ülke yüz ölçümünün % 2.6'sıdır. Antalya güneyde Akdeniz ile çevreli olup batıdan doğuya Muğla, Burdur, Isparta, Konya ve İçel illeri ile komşudur.

Antalya ovası ve bu ovanın iç kesimlerinin doğu ve batı yakasında yükselen Batı Toroslar, ilin genel morfolojik yapısını oluşturur. Dağlar kıyılarda maki, iç kesimlerde ise ormanlarla örtülüdür.

Ovalık alanların dar, dağlık alanların ise geniş olması nedeniyle kırsal yerleşimlerin yarından fazlası dağ eteklerinde ve yamaçlarında yer alır. Orman yerleşme düzeninde önemli rol oynar. Köylerin yaklaşık % 80'i orman içinde yada kenarında kurulmuştur.

Antalya'da, Akdeniz iklimi ile yayla iklimi birkaç km ara ile birleşmektedir. Bu yüzden bir yandan Akdeniz ikliminin, diğer yandan yayla ikliminin tüm bitkileri yetişir.

Çok çeşitli orman ağaçlarından başka, 250 çeşit çiçek, 41 çeşit sebze, 36 çeşit meyve yetişir.

Antalya'da nüfus verimi kıyı ovalarında toplanmıştır. Bunun yanı sıra Elmalı, Korkuteli düzlükleri nüfus yoğunluğu yüksek alanlardır. Nüfus yoğunluğu, iç bölgelere göre kıyılarda daha yüksektir.

Antalya ilinin genel yapısını, güneyde dik yamaçlarla kesilen Akdeniz ve kuzeyde ona koşut uzanan Toroslar belirler, Antalya kentinin batısı genel adıyla Tekeli Platosu, doğusu ise Taşeli Platosu olarak anılır. Dağlar bu iki plato arasında sık sık yükselip 2500 m'nin üzerine çıkarlar. Genç olan bu dağların ayırıcı özelliği kireç taşlarından oluşmasıdır. Platolar dağların bu özelliği nedeniyle dağınık ve bozuk bir yapı gösterirler. Antalya ovası ise iki paltonun kesiştiği körfezin kuzeyinde bir alüvyon ovasıdır.

Dağlık alanlar Antalya topraklarının % 75.9'udur. eğimin % 20'yi aştığı alanlar yaklaşık 12 000 km<sup>2</sup> dir. Yalnızca Antalya Körfezini oluşturan girintili kesimin kıyılarında, eğimin % 10 ile % 5 arasında değiştiği dar bir ova şeridi bulunmaktadır. Bu şerit, tüm il alanının % 12.9'udur.

Antalya İl topraklarının yer yüzü şekillerine göre dağılımı

Dağlar	1.579.858,5 ha (%75.9)
Platolar	222.720,5 ha (% 10.7)
Yaylalar	10.407,5 ha (%0.5)
Ovalar	268.513,5 ha /%12.9)

İÖ 78'den sonra Roma egemenliğinde bulunan kent İS 2. ve 3. yy'da bölgenin ticaret merkezi olmuş özellikle köle ticaretinin sağladığı zengin ve parlak bir dönem yaşanmıştır. 2 yy boyunca kent, ayrıca büyük bir bilim ve kültür merkezi olmuştur. Suriye krallarından VII Antiokhos, tahta geçmeden önce burada eğitim görmüştür. Kral olduğu zaman (İÖ 138) "Sidetes" adını almıştır.

Bu devre kadar başta Athena ve Apollon olmak üzere Afrodit, Ares, Asklepios, Hegela, Kharitler, Demeter, Dionisos, Hermes gibi birçok tanrıya inanıp tapan Sideliler MS 4 yy'da Hristiyanlaşmaya başlamışlardır. Side İS 5 yy'da Pamfilya Metropolisi (Pisikoposluk Merkezi) olunca 5 ve 6 yy'da en parlak devrini yaşamıştır.

Bu gelişim 7 ve 9 yy'lar arasında Arap akınları ile son bulmuştur. Kazılar sırasında büyük bir yangın ve çok sayıda depremin izlerine rastlanmıştır. Arap istilası ve doğal afetler kentin boşaltılmasına neden olmuştur. 12 yy'da Arap coğrafyacısı İdrisi burayı ölü bir kent olarak tanımlanmaktadır. İdrisi' ye göre 1150 ye doğru kent halkı Side'den göç etmiş, 12 yy'da Side tümüyle boşaltılmıştır.

13 yy'da Selçukluların 14 yy'da ise Hamitoğulları ve Tekelioğulları'nın egemenliği altına giren Side'de bu devirlerde yerleşme olmamıştır. 15. yy'da kesin olarak Türk topraklarına katılmıştır. Ancak ne Osmanlılar nede Selçuklular Side'de oturmadıklarından yarımada üzerinde Selçuklu ve Osmanlı dönemine ait eserlere rastlanmaz.

1895 yılında, yarımadanın uç kısmına bir köy kurularak Girit adasından gelen göçmenler buraya yerleştirilmişlerdir. Bugünkü köyün çekirdeğini oluşturan küçük köy zamanla büyüyerek tüm yarımadaı kaplamıştır. Antik yapılarıyla, kendine özgü mimarisi ile köy evlerinin bir arada bulunması, sonradan "Selimiye" adını alan Side'nin turizme açılmasın da büyük rol oynamıştır.

Side tarihinin derin izlerini taşıyan bir kenttir. Kara ve deniz surları, kapıları, su yolları, çeşmeleri, limanları, Vespasianus anıtı, Antenna, Apollon, Men ve Dionysus tapınakları, hamamları, agoraları, sütunlu caddeleri, evleri, bazilikaları, Nekropolü ve 25 000 kişilik tiyatrosu ile başlı başına bir tarihi yansıtan, doyumsuz doğal güzelliği ve gelişmiş tatil olanakları ile bu kent görülmeye değer niteliktedir.

#### **Manavgat Selalesi:**

Manavgat İlçesi'nin 3 km batısında bulunan şelale ilçe ile aynı adı taşır. Şaşırtıcı bir yükseklikten dökülmesine karşın geniş bir alan üzerinden gürül gürül akışı görülmeye değer bir manzara oluşturur.

#### **Köprülü Kanyon (Olukköprü) Milli Parkı :**

Antalya'nın 40 km kuzeydoğusundan ayrılan Taşağıl ve Beşkonak'a giden 40 km'lik karayolu ile Köprülü Kanyon Milli Parkına ulaşılabilir.

Köprü Irmağı'nın Bolasan Köyü ile Beşkonak Bucağı arasında oluşturduğu yarma vadi boyunca uzanır. Köprü çayının aktığı derin bir kanyon üzerinde, bugün hala özelliğini koruyan ve kullanılan Roma devri köprüsü vardır. Kanyon bitiminden sonra çay etrafı yeşilliklerle kaplı geniş bir yataktan akmaktadır. Akan suyun maviliği ile doğanın yeşilliği birbirine karışmaktadır.

Köprülü Kanyon Milli Parkı doğal güzellikler kadar zengin tarihsel ve arkeolojik değerlere de sahiptir. 360.600 ha 'lık alan 1973 yılında milli park olmuştur. İrmakta balık avlanabilmektedir. Piknik ve kamping alanları vardır.

#### **Selge:**

Serik'in 35 km kuzeyinde, Toroslar'ın güney yamacında, Köprü Çayı (Eurymdon) yakınlarında eski bir dağ kenti olan Selge'ye, Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndan sonra ve

### I.1.8. Orman

**Tablo 93:** Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nün Üretim Programı Gerçekleşmesi

Ürün Cinsi	Birim	Program	Gerçekleşme
Tomruk	m <sup>3</sup>	210.000	194.848
Tel Direk	m <sup>3</sup>	3.000	2.014
Maden Direk	m <sup>3</sup>	32.000	32.676
Sanayi Odunu	m <sup>3</sup>	70.000	50.961
Kağıtlık Odun	m <sup>3</sup>	62.000	79.966
Lif Yonga Odunu	m <sup>3</sup>	63.000	46.603
Endüstriyel Odun Toplamı	m <sup>3</sup>	440.000	407.068
Yakacak Odun Toplamı	Ster	140.000	242.780

**Kaynak:** Orman Bölge Müdürlüğü, 2010

### I.1.9. Hidrolik

İlimizde dalga enerjisinden yararlanılmamaktadır.

### I.1.10. Jeotermal

İlimizde jeotermal enerji kaynakları ile ilgili her hangi bir çalışma mevcut değildir.

### I.1.11. Güneş

Antalya güneşlenme süresinin en yüksek olduğu illerden biridir. Yıllık ortalama güneşlenme süresi, Antalya'da 8 saat 39 dakika , Alanya ilçesinde ise 8 saat 28 dakikadır. Yaz aylarında bu süre Antalya'da 12 saat 41 dakikaya kadar çıkmaktadır. Güneşlenme süresinin bu kadar yüksek olmasına rağmen güneş enerjisinden fazla yararlanılmamaktadır. Güneş enerjisinden sadece su ısıtılmasında ve seracılıkta faydalanılmaktadır.

### I.1.12. Rüzgar

İlimizde ortalama rüzgar hızı 3.1 m/sn olup, SSE yönünde esmektedir. Rüzgar enerjisinden yararlanmak için herhangi bir çalışma yapılmamaktadır.

### I.1.13. Biyokütle

İlimizde biyokütle enerjisinden yararlanılmamaktadır.

Ayrıca entegre tesisi niteliğinde olmamak kaydıyla konutla birlikte mandıra, kümes, ağıl, su ve yem depoları, hububat depoları, balık üretim tesisleri ve un değirmenleri gibi konut dışı yapılarda %40 yapılanma koşulu, yapı yüksekliği 6,50 m geçmeyen 2 katı aşmamak şartıyla yapılabilir. Bu tesisler hakkında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve diğer ilgili kurum ve kuruluşları taşra teşkilatlarının uygun görüşü alınması ve başka bir amaçla kullanılmayacağı hususunda taşra teşkilatlarının uygun görüşü alınması ve başka bir amaçla kullanılmayacağı hususunda tesis sahiplerince ilgili idareye taahhütname vermesi gerekmektedir.

Köy ve mezraların yerleşik alanlarında ve civarında yapılacak ifraz işlerinde parsel genişlikleri 15.00 m den parsel derinlikleri de 20.00 m den olamaz.

Köy yerleşik alanlarında yapılan mevzii imar planlarında yapılanma koşulu 15/30 ve saçak seviyesi 6,50 kat adeti 2 olarak öngörülmektedir.

### **L.3.10. Yerel Mimari Özellikler**

Bu konuda Balbey Mahallesi ve Kaleiçi Antalya'nın eski kent dokusu hakkında bir fikir verebilir.

Balbey yerleşme dokusu, 19. asrın sonuna kadar Anadolu'nun gelişmiş kent ve kasabalarında ki dokularla büyük benzerlik göstermektedir. Orta ve yüksek yol duvarlarıyla bütünleşen yapı strüktürünün karakterize ettiği dış mekanlar çoğunlukla Kaleiçi dokusunda da görülmekte ise de, gerek eğitimin daha az oluşu gerekse bahçelerin aile ihtiyaçlarına dönük üretime olanak verecek büyüklükte oluşu dokuyu farklılaştırmaktadır.

Gerek alt gerekse üst katlardaki açık kullanımlar iklimden kaynaklanan ve mimariye özellikler getiren öğelerdir. Aynı iklimsel etkinlik tavan yüksekliklerinde de gözlenebilmektedir.

Antalya evlerini tanımak için Antalya'nın salt merkezinde dolaşmak yeterli değildir. Çevre ilçelerini ve köylerini de görmek, sonunda genel bir kanaate varmak gerekir. Eski Antalya ilinin çekirdeğini oluşturan hepimizin bildiği bir Kaleiçi evleri veya bir Akseki-İbradı, Kaş, Kalkan, Alanya evleri kendilerine has mimari üslup ve malzeme farklılığı arz eder. Malzemesinde ortak bir husus vardır ki oda iklim koşullarına uygun yapılaşma tekniğidir. Bu nedenle tümünün Akdeniz mimarisi özelliği taşıdığı söyleyebiliriz.

Günümüzde halen bir çoğu yaşamakta olan Kaleiçi evlerinde büyük konaklar az sayıdadır ve Anadolu'nun diğer yöresindeki evler gibi haremlik, selamlık bölme yerine ataerkil ailelerin barınabileceği avlulu ve geniş evler olarak mütevazî bir ailenin barınabileceği iki odalı, sofalı, iki katlı yapılar olarak da halen yaşamaktadır.

Sokaklarda ev duvarlarına paralel bulunan su arkları da bahçe sulamasında kullanılacak suyun teminini sağlar. Bahçe ile birleşen açık sofalarda günlük yaşamın devam ettiği kullanım alanları mevcuttur. Antalya evlerinin üst katları günlük yaşamın sürdüğü mekanlardır. Genellikle bu katta odalar sofaya açılmaktadır.

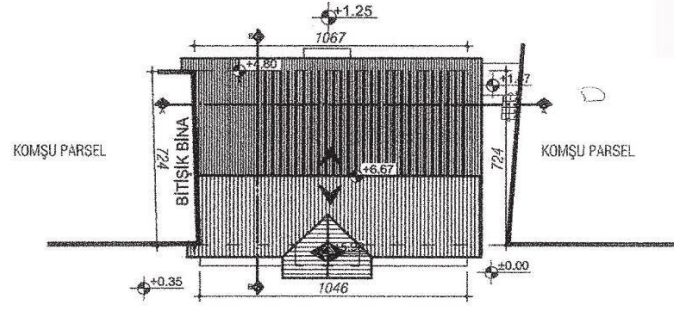
Evlerin bulunduğu sokaklar ise zemin katlar parsel sınırında ki düzensizlik ile biçimlenirken, üst katlarda cumbalar ve çıkmalarla yapılan düzenlemeler hem evin parselde ki düzensizliğini gidererek düzgün bir mekan oluşturmuş hem de sokaklara ayrı bir profil kazandırmıştır.

Kaleiçi'nde sokaklar diğer tüm eski kent dokularının da gözlemlendiği gibi taşıta değil insan ve atlı trafiğine yetecek genişlikte biçimlenmiştir. Genellikle dar olan sokakların köşelerine rastlayan yapılarda, kesme taştan bir çoğunun üçgen alınlığında nebati motifli moliet desenler ile her biri sanat eseri olarak yapılmış planlı köşeler görülür. Dar bir yol görkemli bir binayı kullanarak çatal yola dönüşebilir.

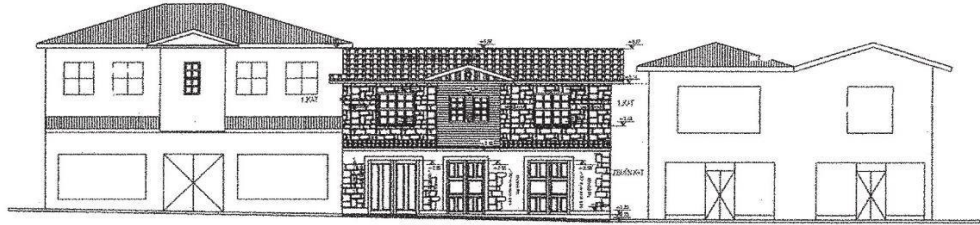


**Ek-2: 339 ada/ parsel Vaziyet Planı ve 339 Sokak Silüeti**

**ANTALYA / MANAVGAT**  
**SİDE BELEDİYESİ**  
**339 PARSEL**

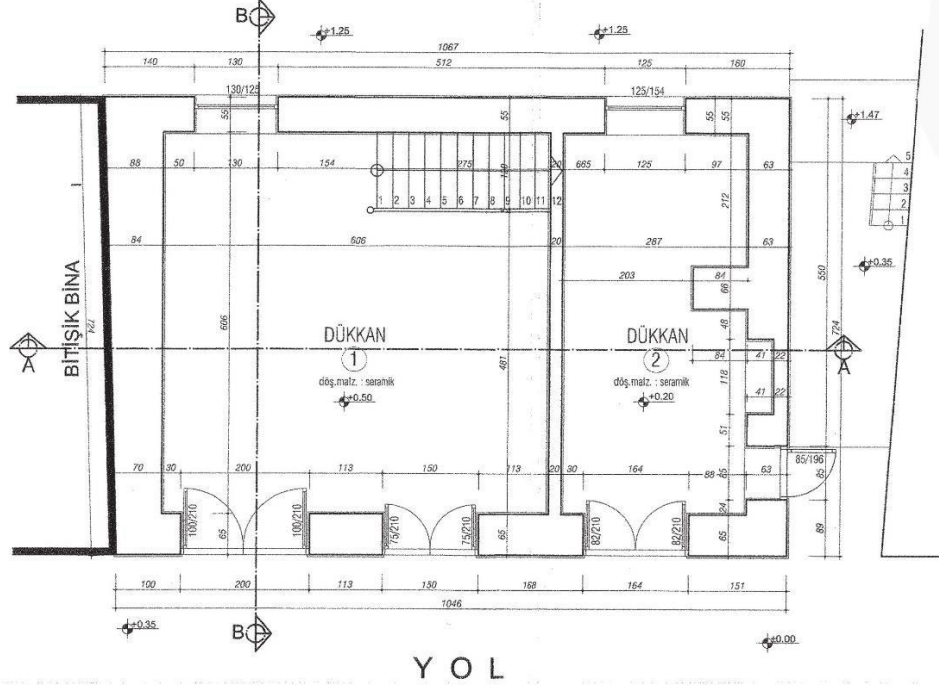


**Y O L**  
**VAZİYET PLANI ÖLÇEK:1/100**



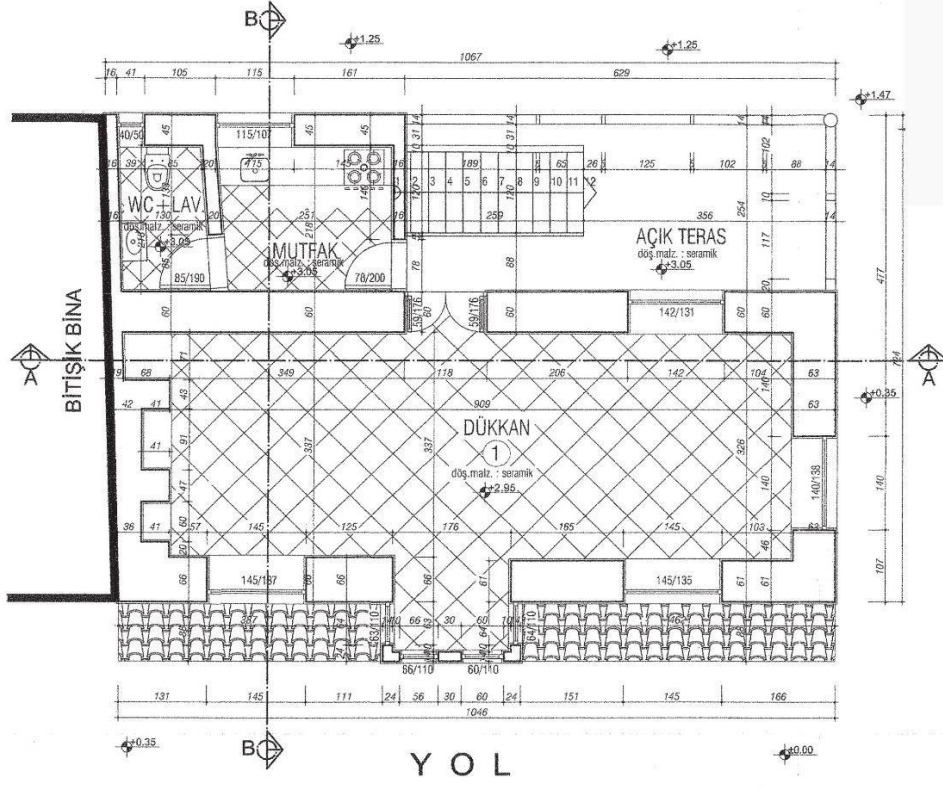
**ÖN GÖRÜNÜŞ (SOKAK SİLÜETİ) ÖLÇEK:1/100**

Ek-3: 339 ada/ parsel Zemin Kat Planı



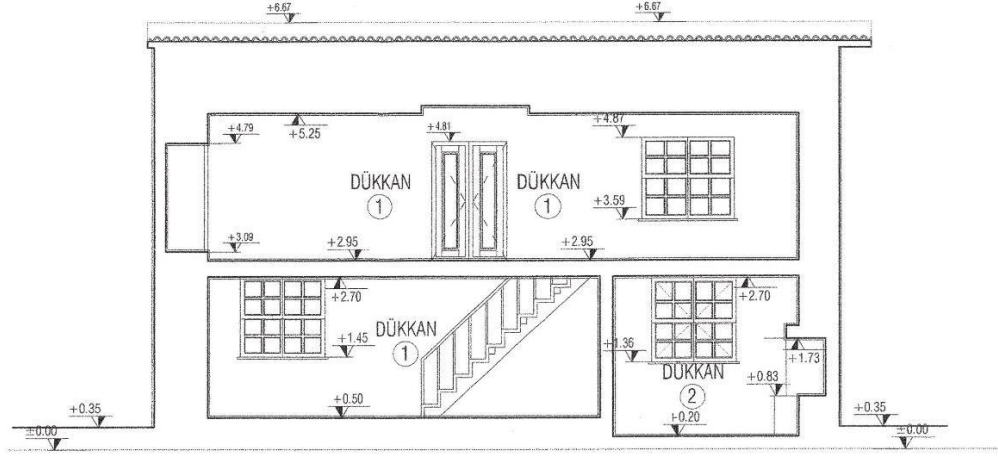
ZEMİN KAT PLANI ÖLÇEK:1/100

Ek-4: 339 ada/ parsel Üst Kat Planı



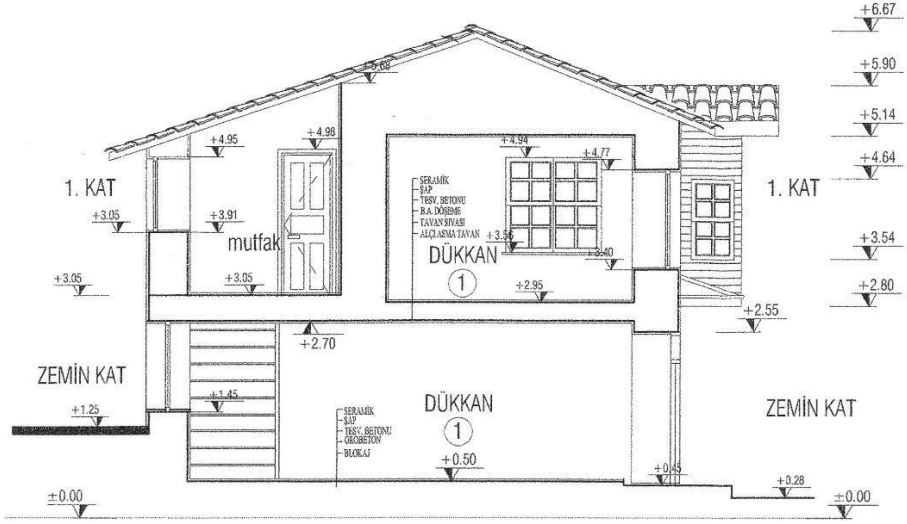
ÜST KAT PLANI ÖLÇEK:1/100

**Ek-5:** 339 ada/ parsel A-A Kesiti



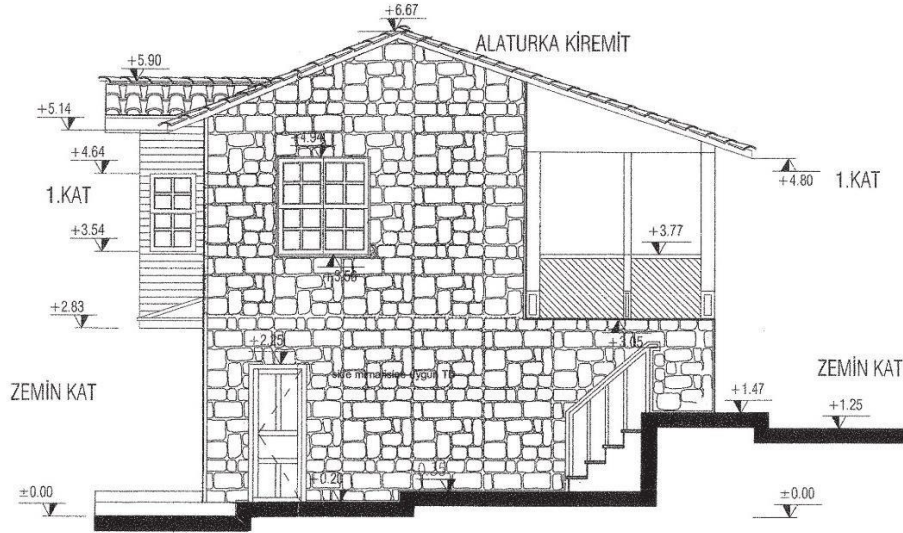
**A-A KESİTİ ÖLÇEK:1/100**

Ek-6: 339 ada/ parsel B-B Kesiti



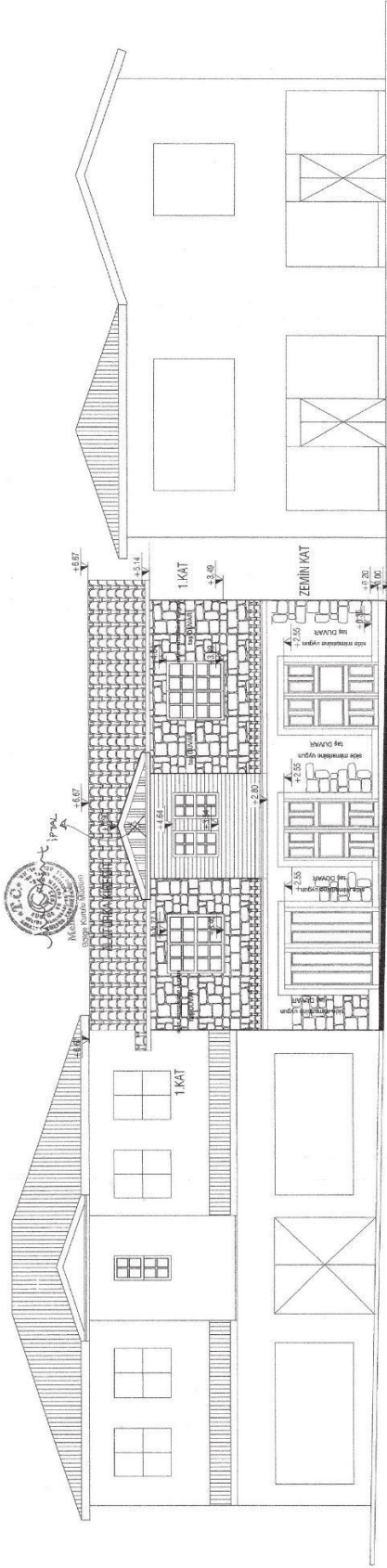
B-B KESİTİ ÖLÇEK:1/100

**Ek-7: 339 ada/ parsel Yan Cephe Görünüş**



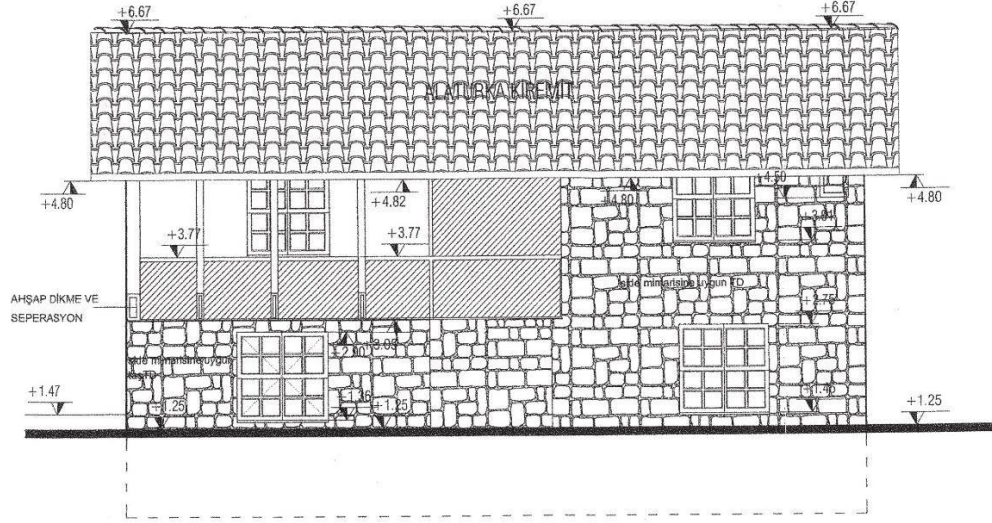
**YAN CEPHE GÖRÜNÜŞ ÖLÇEK:1/100**

Ek-8: 339 ada/ parsel Ön Cephe Görünüşü



ÖN GÖRÜNÜŞ (SOKAK SİLÜETİ) ÖLÇEK:1/100

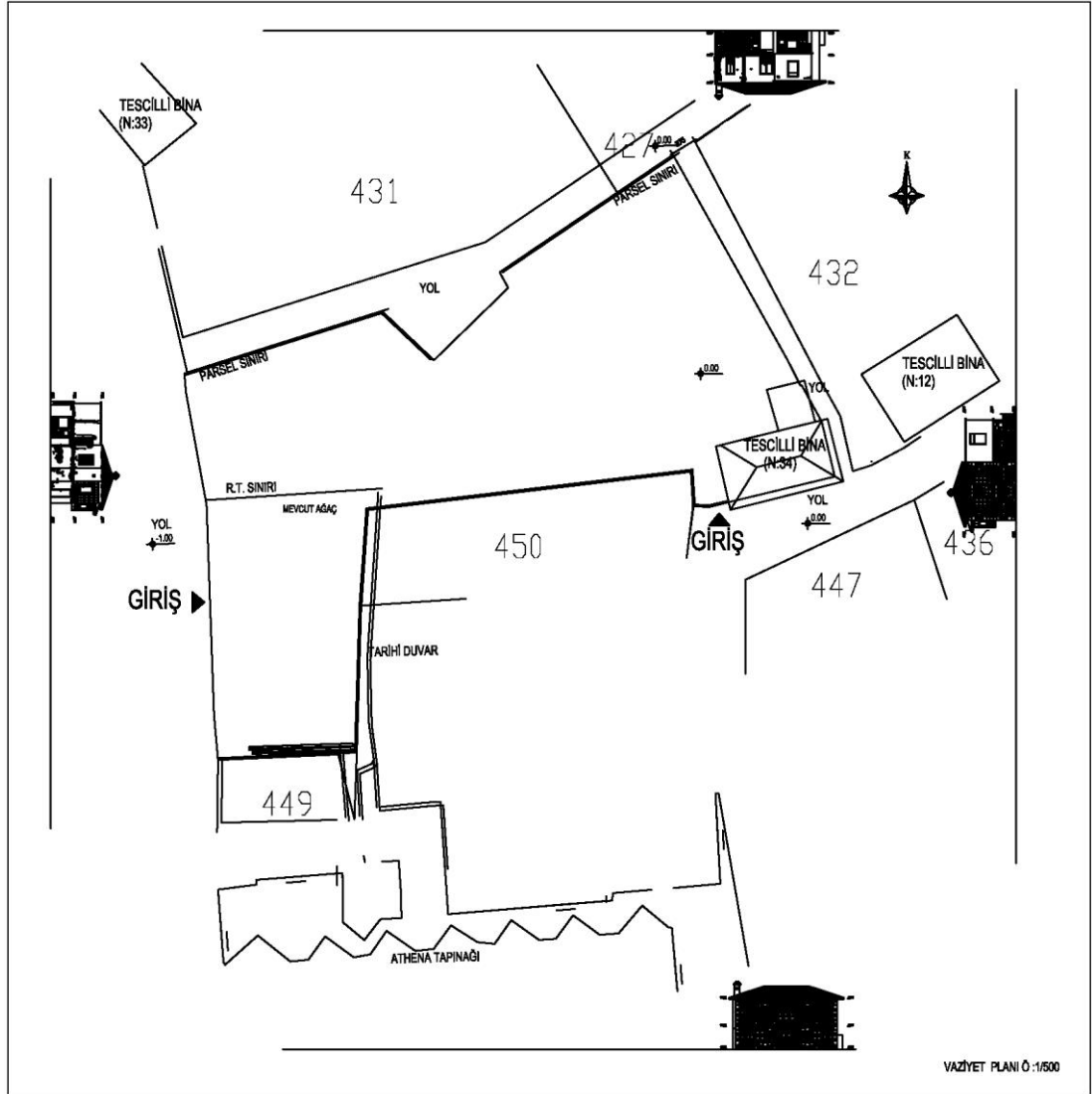
**Ek-9:** 339 ada/ parsel Arka Cephe Görünüş



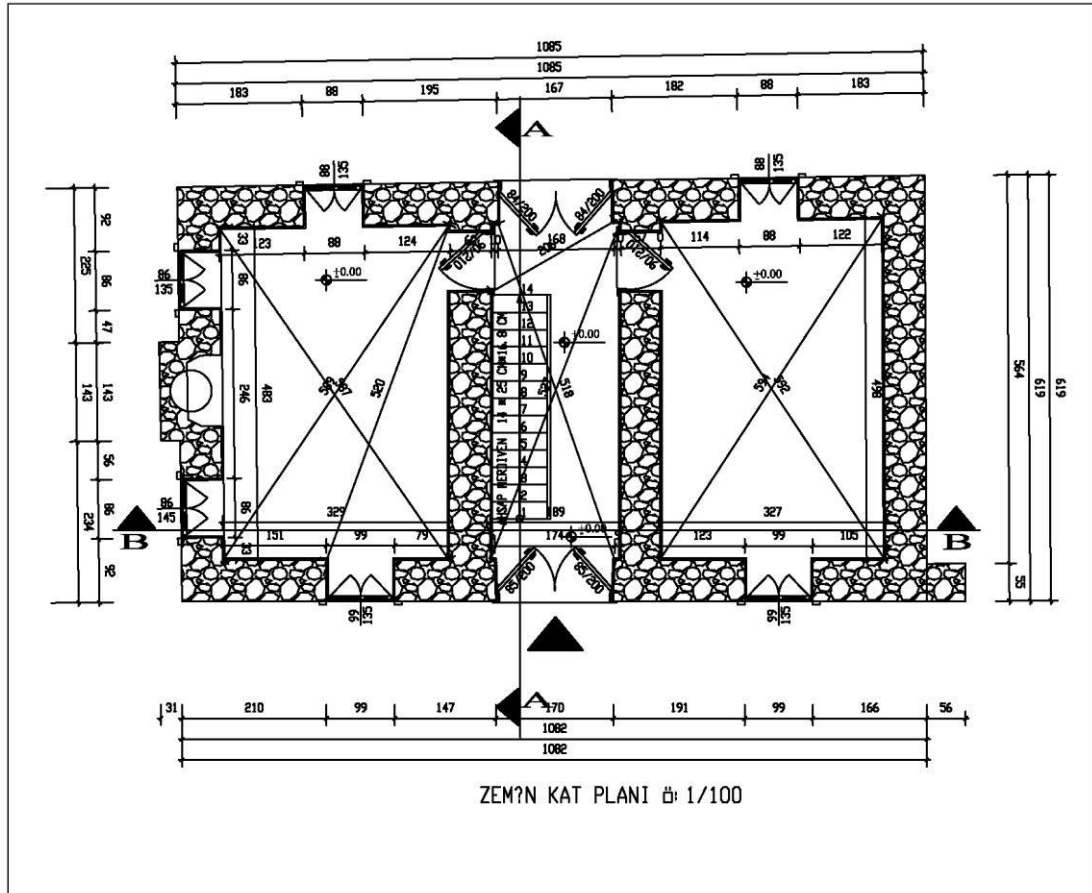
**ARKA CEPHE GÖRÜNÜŞÜ ÖLÇEK:1/100**



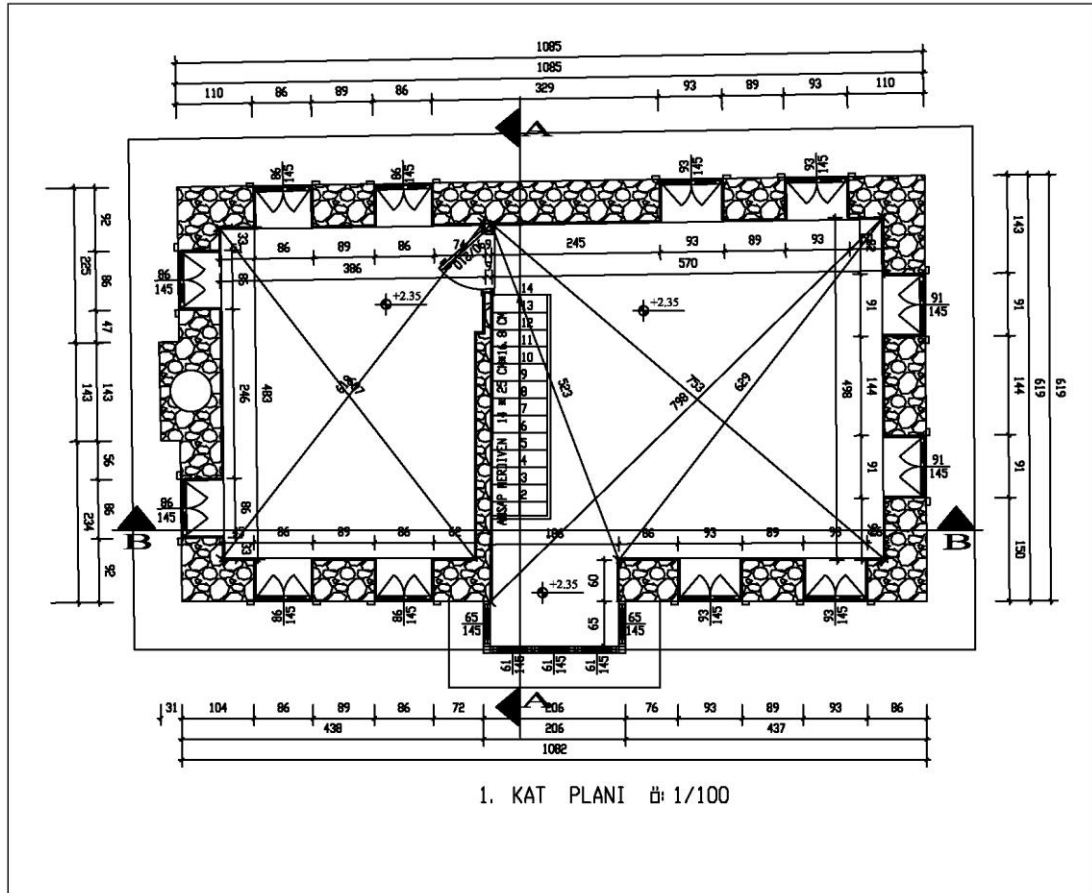
**Ek-10: 451 ada/ parsel Vaziyet Planı**



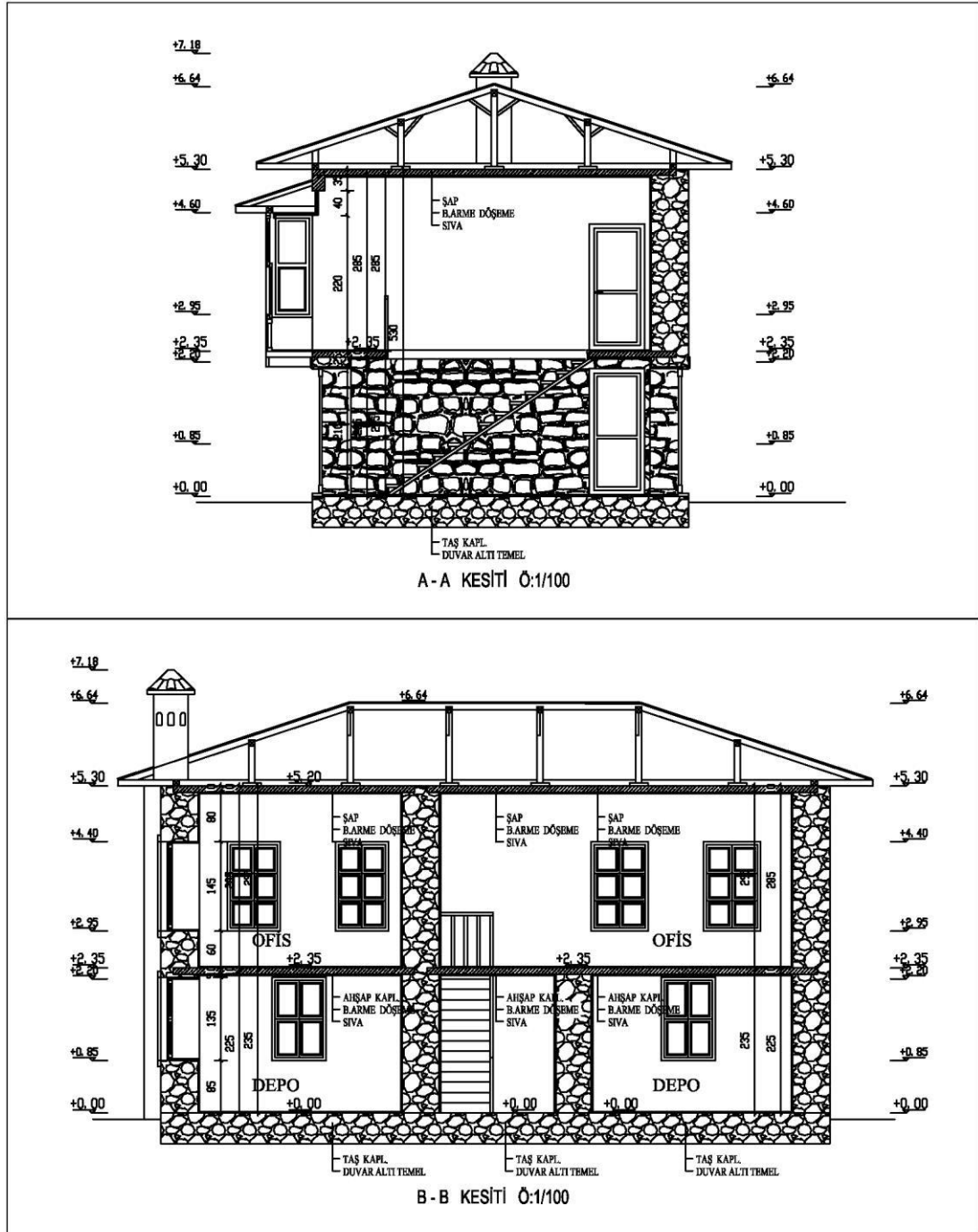
**Ek-11: 451 ada/ parsel Zemin Kat Planı**



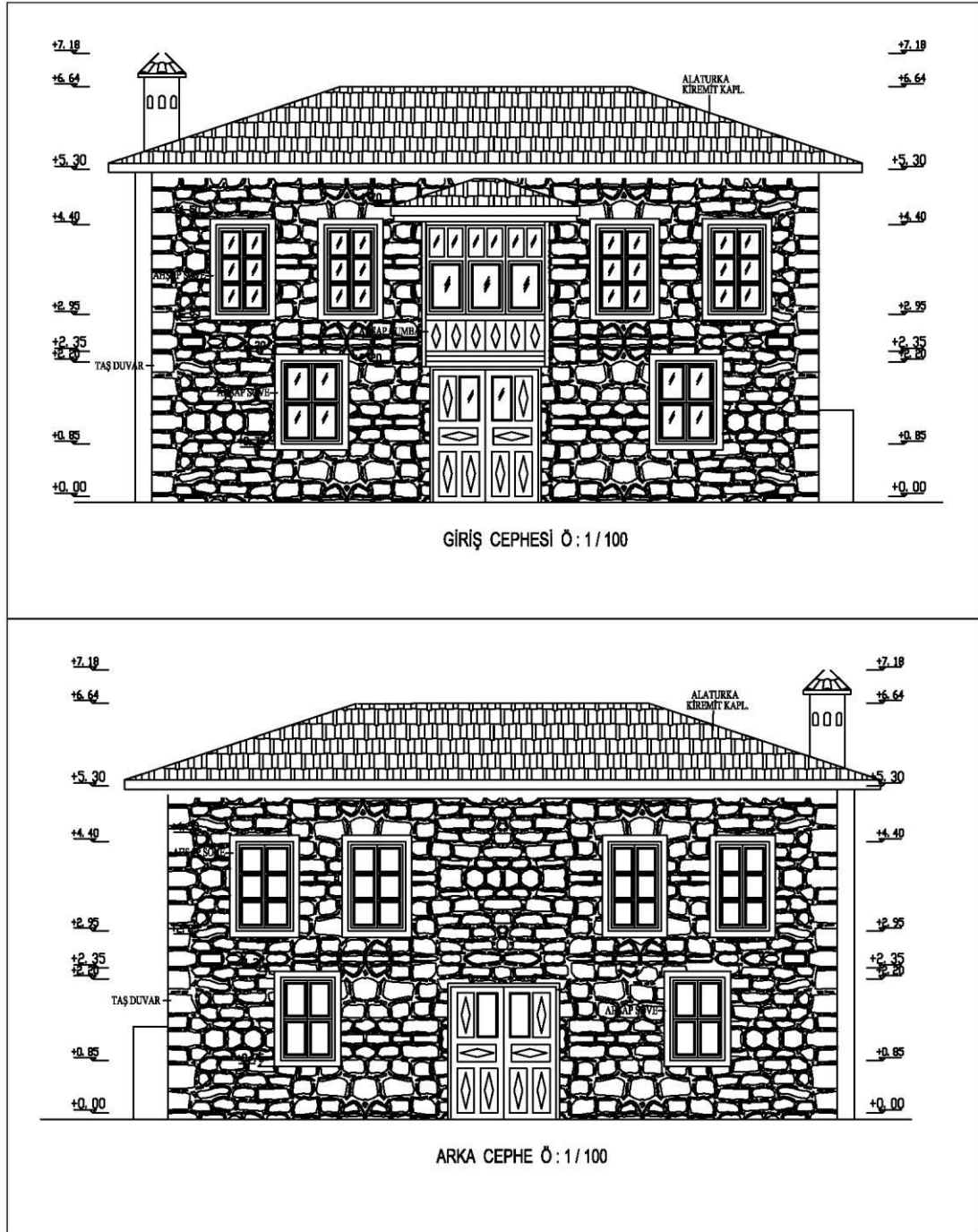
Ek-12: 451 ada/ parsel 1. Kat Planı



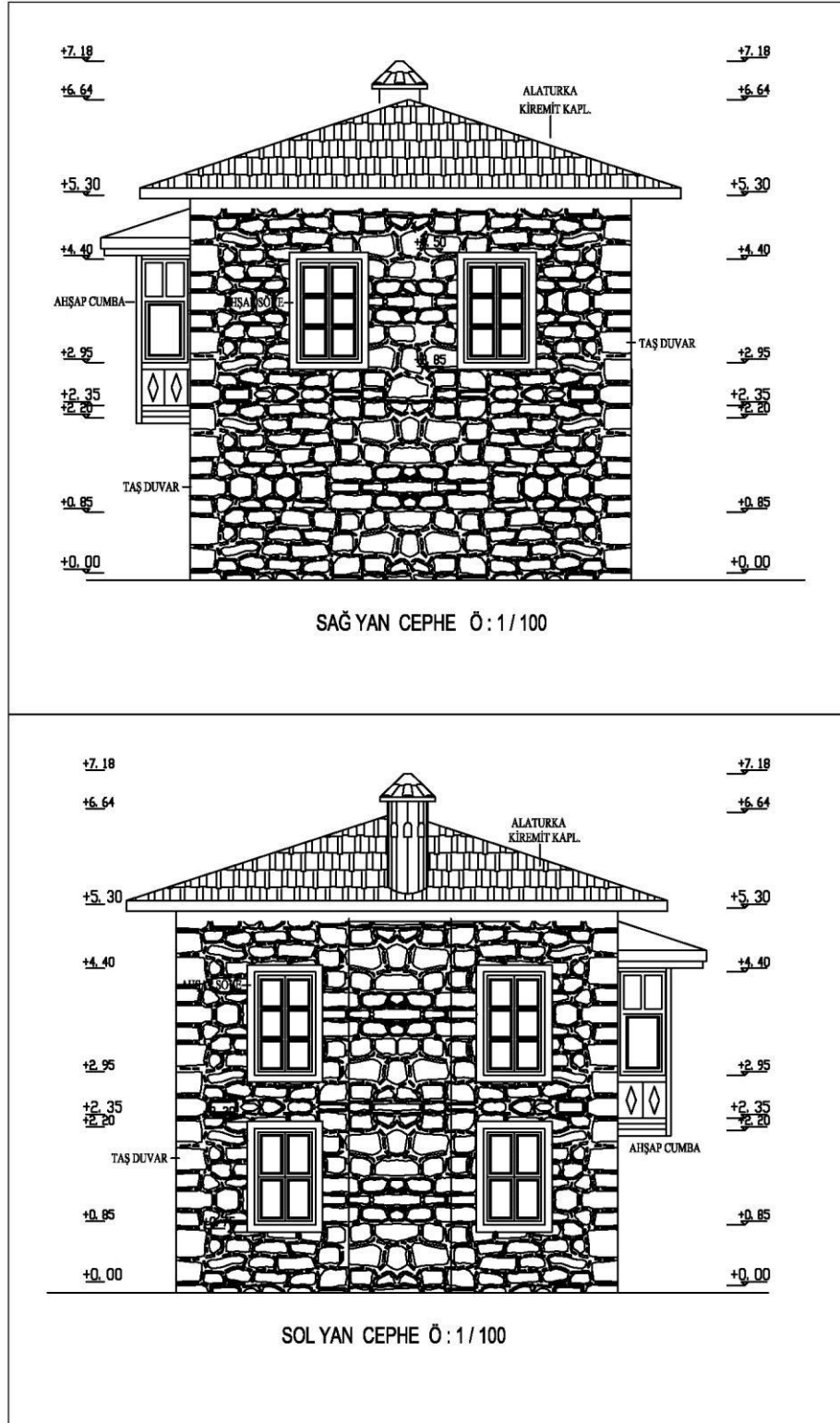
Ek-13: 451 ada/ parsel A-A Kesiti ve B-B Kesiti



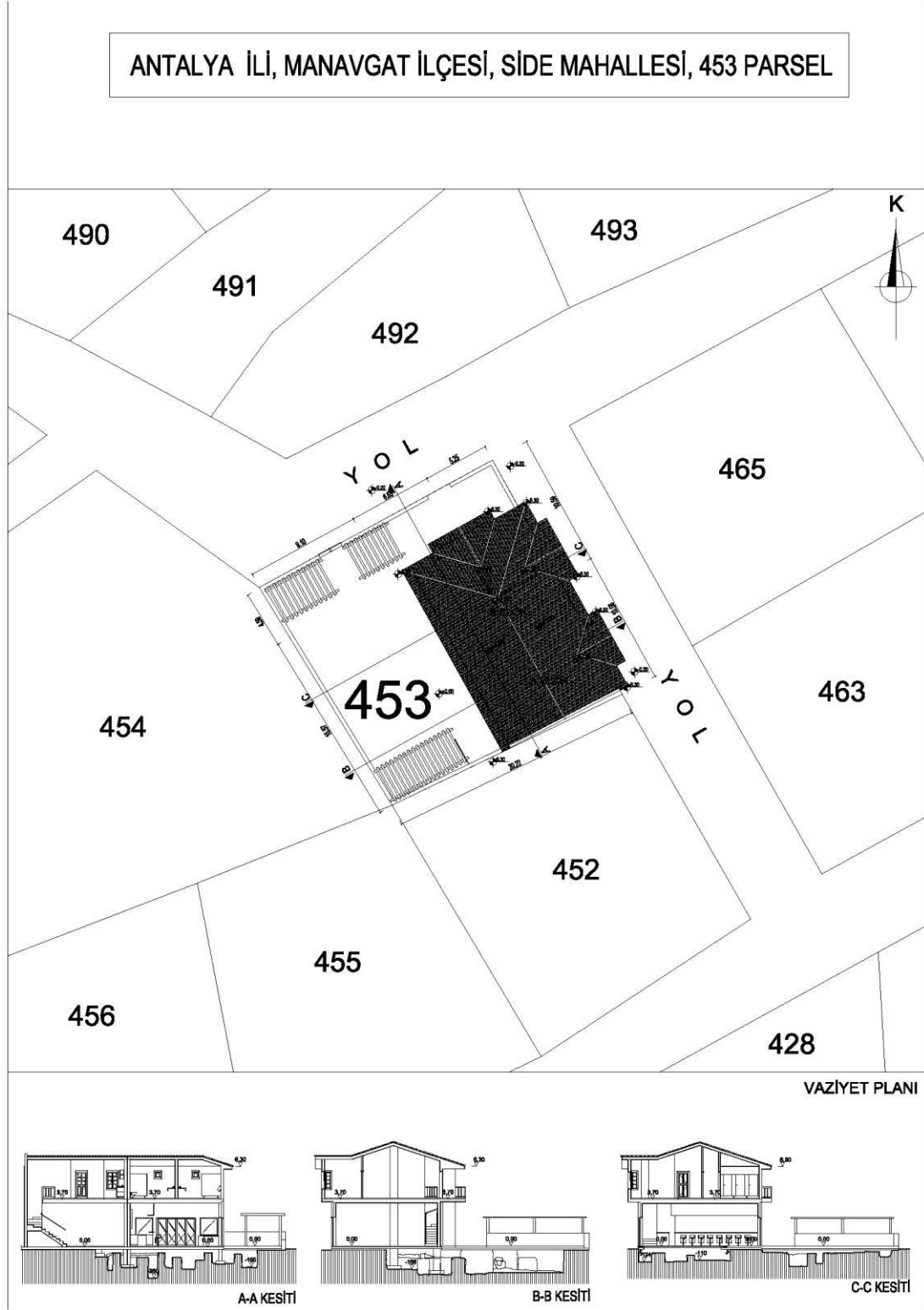
Ek-14: 451 ada/ parsel Giriş Cephesi ve Arka Cephe



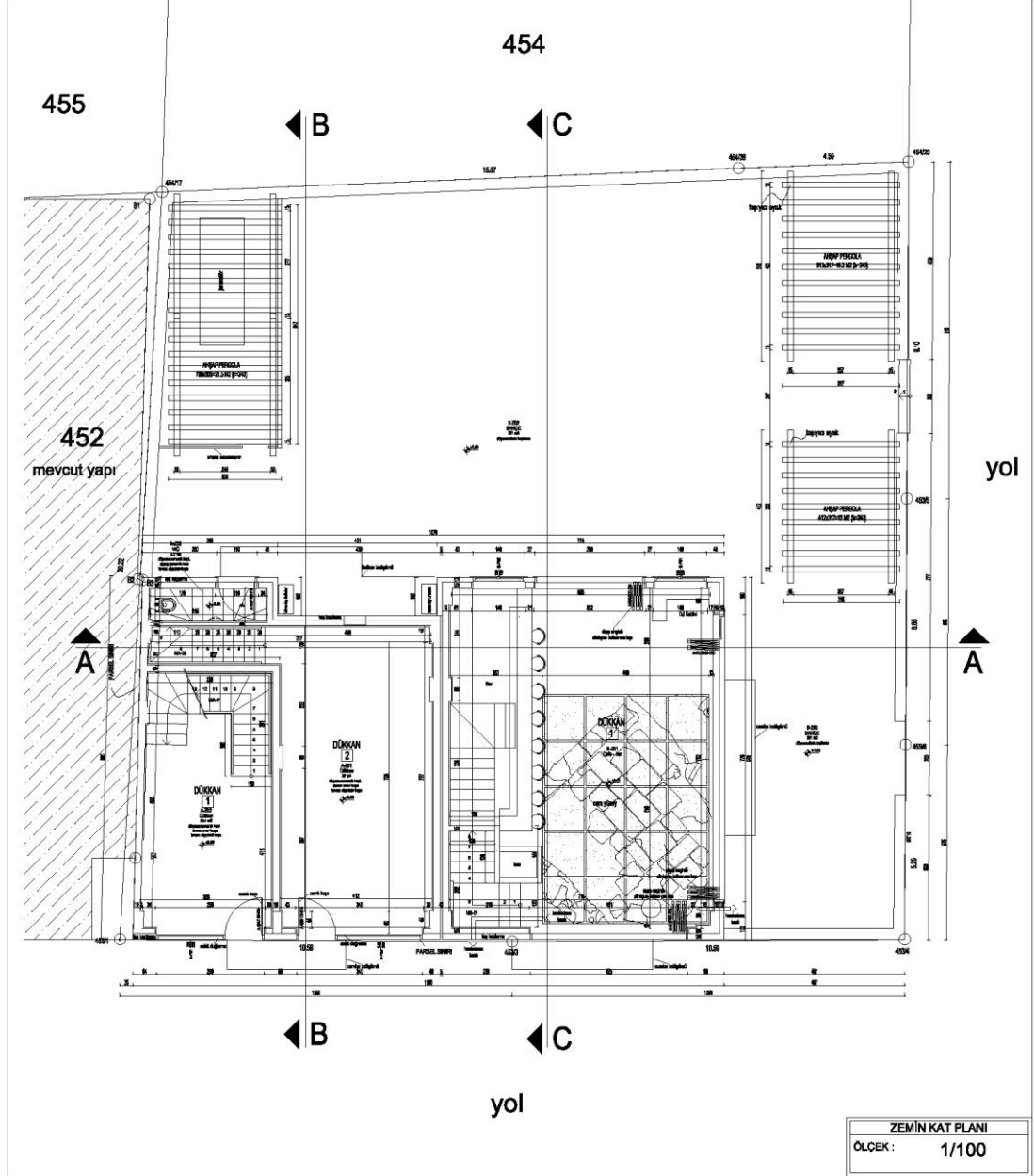
Ek-15: 451 ada/ parsel Sağ Yan Cephe ve Sol Yan Cephe



Ek-16: 453 ada/ parsel Vaziyet Planı ve Kesitler

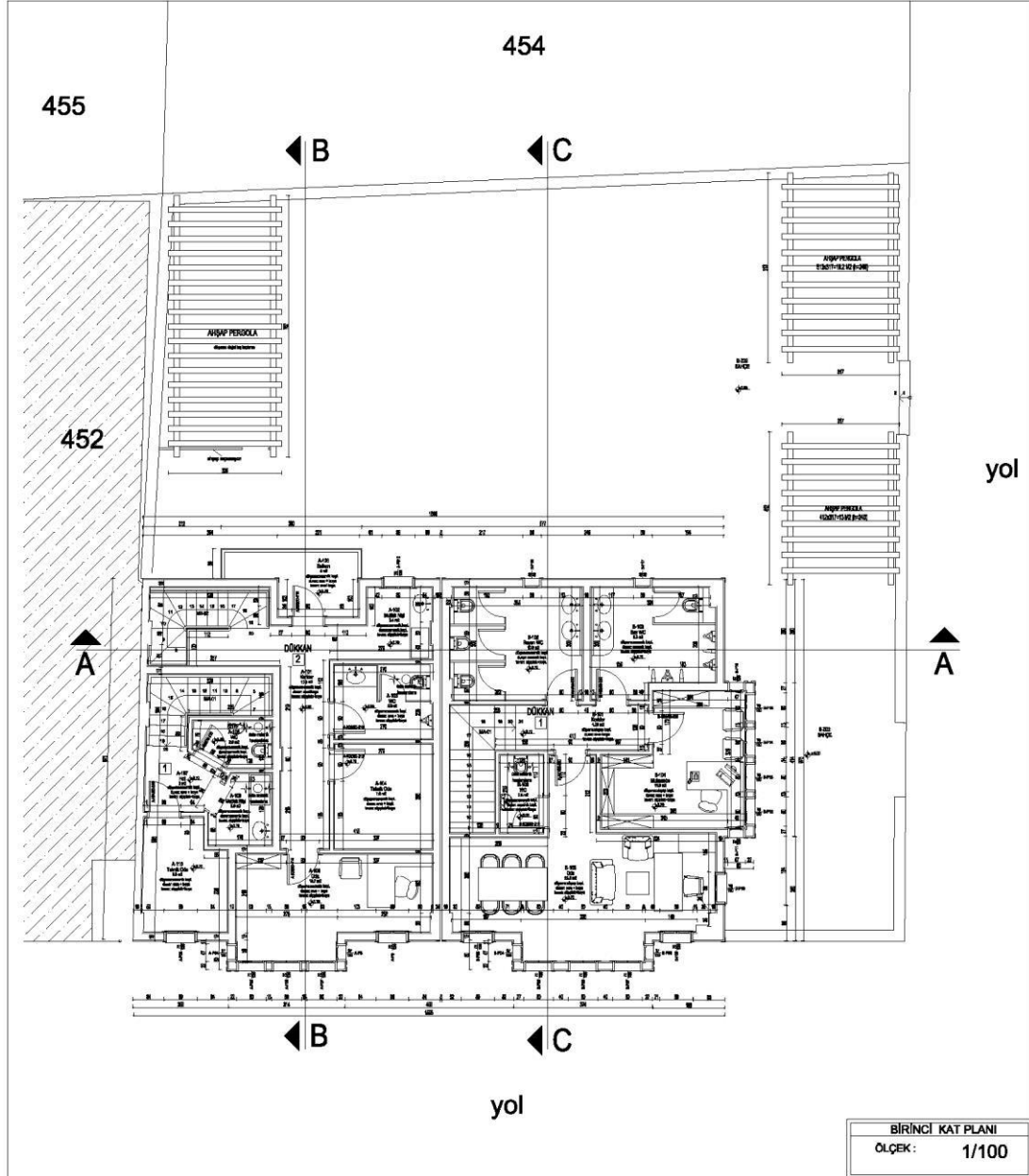


Ek-17: 453 ada/ parsel Zemin Kat Planı

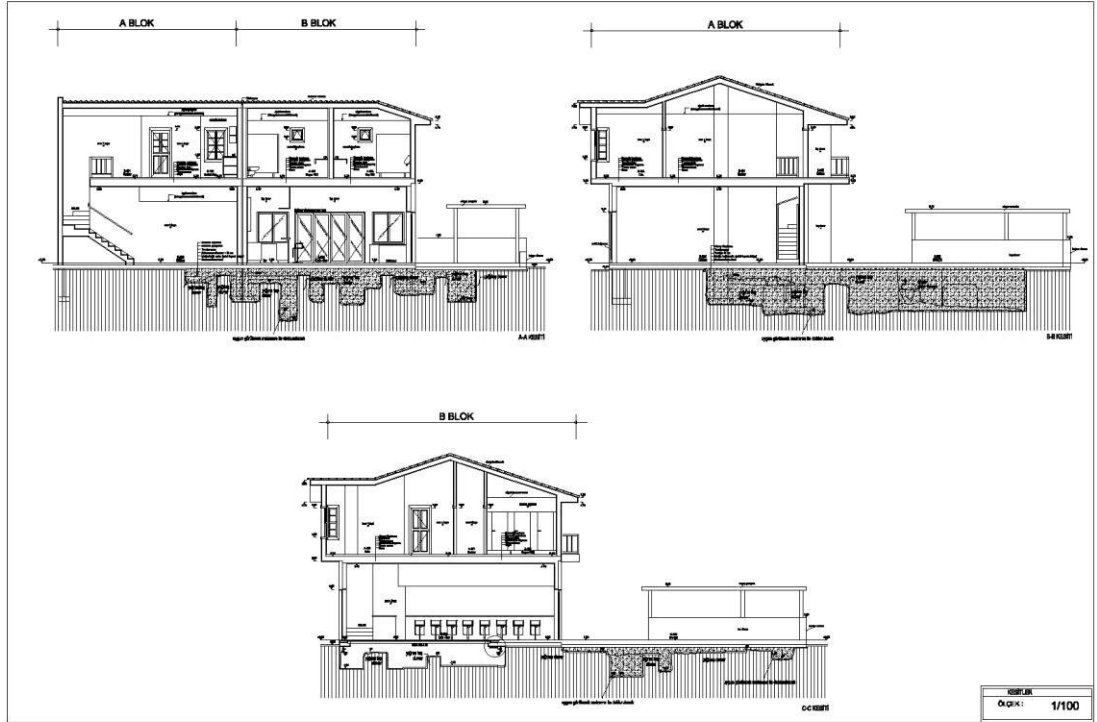




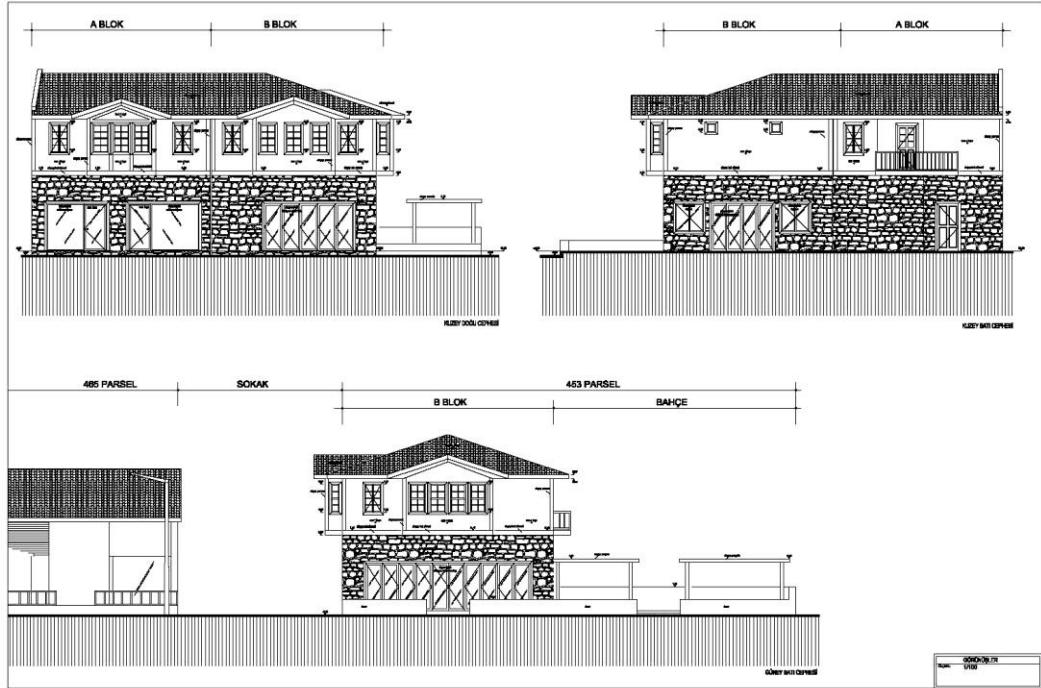
Ek-18: 453 ada/ parsel Birinci Kat Planı



**Ek-19:** 453 ada/ parsel A-A, B-B ve C-C Kesitleri



**Ek-20: 453 ada/ parsel Cephe Görünüşleri**



## ÖZGEÇMİŞ

7 Ekim 1991 tarihinde Antalya ili Manavgat ilçesi doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi Manavgat Koleji İlköğretim Okulunda, liseyi Manavgat Anadolu Lisesinde tamamladıktan sonra 2010 yılında İstanbul Kültür Üniversitesi Mimarlık Fakültesine kaydoldum. 2014 yılında ise üniversiten mezun oldum. Aynı yıl içerisinde Beykent Üniversitesinde Mimarlık Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım. Yabancı dilim İngilizcedir.

Cansu YILMAZ