



**T.C.**  
**KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**GELENEKSEL SİLLE EVLERİ'NDE ENERJİ**  
**ETKİN MİMARİ ÇÖZÜMLERİN**  
**İNCELENMESİ**

**Havva Gamze KÖZOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Aralık-2019**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Havva Gamze KÖZOĞLU tarafından hazırlanan “Geleneksel Sille Evleri’nde Enerji Etkin Mimari Çözümlerin İncelenmesi” adlı tez çalışması 13/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

#### Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KAŞ

#### Danışman

Doç. Dr. Fatih CANAN

#### Üye

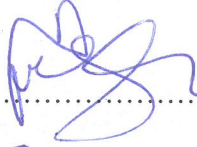
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KORUMAZ

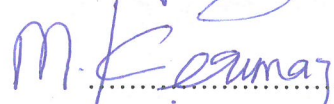
#### Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KAŞ

### İmza









Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Hakan KARABÖRK  
Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this seminar document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Havva Gamze KÖZOĞLU

Tarih:13.12.2019



## TEZ KABUL VE ONAYI

Havva Gamze KÖZOĞLU tarafından hazırlanan “Geleneksel Sille Evleri’nde Enerji Etkin Mimari Çözümlerin İncelenmesi” adlı tez çalışması 13/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

#### Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KAŞ

.....

#### Danışman

Doç. Dr. Fatih CANAN

.....

#### Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KORUMAZ

.....

#### Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KAŞ

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Hakan KARABÖRK  
Enstitü Müdürü



## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this seminar document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Havva Gamze KÖZOĞLU

Tarih: 13.12.2019

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

## GELENEKSEL SİLLE EVLERİ'NDE ENERJİ ETKİN MİMARİ ÇÖZÜMLERİN İNCELENMESİ

**Havva Gamze KÖZOĞLU**

**Konya Teknik Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Fatih CANAN**

**2019, 97 Sayfa**

**Jüri  
Doç. Dr. Fatih CANAN  
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KORUMAZ  
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KAŞ**

Çevre ve enerji sorunlarının çoğalarak arttığı günümüz şartlarında, önemli miktarda enerji tüketerek çevresel problemlere yol açan bina tasarımlarında, enerjiyi etkin kullanmanın ve sürdürülebilir çevreler oluşturmanın yollarını aranmaktadır. Doğal çevrenin korunması, tüketimin en aza indirgenmesi, iklim odaklı uygulamalar yapılması gibi yaklaşımlar, ilkel ve geleneksel yaşam ve tasarım ölçütlerinde binlerce yıldan beri uygulanagelmıştır. Yerel ve doğal malzemeler kullanılarak geleneksel yapıım teknikleri ile inşa edilmiş yerel mimari uygulamaları yüzyıllardır çevreye duyarlı ve enerjinin etkin kullanımına ilişkin çözümler sunmuşlardır. Farklı iklim bölgelerinde yer alan enerji harcamalarını en aza indiren geleneksel yapılar, yıllar süren tecrübe ile elde edilen birçok bilgiyi tasarım anlayışlarıyla aktararak, modern yapılara enerjinin etkin kullanılması bakımından önemli veriler sunmaktadır.

Eski dönemlerden bu yana yerleşim bölgesi olan Anadolu, çevresel etkenler doğrultusunda tasarlanmış birçok geleneksel yapıya sahiptir. Türkiye'nin çeşitli coğrafyalarında yer alan geleneksel konutlar bulunduğu çevre ve iklim şartlarına en uygun tasarım örnekleriyle kendine özgü bir mimari ortaya koymuştur. Bu bağlamda, çalışmada geleneksel konutlarının enerji etkin davranışlarının incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla yüzyıllar boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış Konya kentinin bugün merkez mahallelerinden biri olan Sille'de bulunan tarihi evlerin yapısal özellikleri ile enerji etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Tez kapsamında, giriş bölümünde tezin çıkış noktası olarak enerji sorunlarına odaklanılmakta ve tezin amacına yönelik bilgiler sunulmaktadır. İkinci bölümde, enerji etkin tasarımın iklimsel tasarım ve sürdürülebilir tasarım ile olan ilişkisi incelenmiştir. Üçüncü bölümde, enerji etkin tasarım parametreleri; kullanıcıyla ilgili parametreler, dış çevreyle ilgili parametreler ve binayla ilgili parametreler olarak üç temel başlık altında incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, Türkiye'nin iklim bölgeleri ve Türkiye'de enerji etkin tasarımın geleneksel konutlar üzerinden örneklendirilmiş ve geleneksel konutların geçirdiği değişim anlatılmıştır. Anadolu, çevresel etmenler göz önüne alınarak tasarlanmış birçok geleneksel yapıya sahiptir.

Beşinci bölümde, çalışmanın yoğunlaştığı bölge olan Sille'de; bölgeye ait çevresel etmenlerin yanı sıra geleneksel konutlar genel mimarileri ve enerji etkin tasarım ilkeleri detaylı olarak incelenmiştir.

Altıncı bölümde çalışma alanındaki seçilen binalar ele alınmış, Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEPTTR) programı ile kullanılacak veriler ve ortam koşullarına dair kabuller tanımlanarak, bölgede seçilen 3 adet geleneksel evin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri hesaplanmıştır. Çizimler ve 3 boyut modelleme ile desteklenen programdaki hesaplama işlemleri sonucu elde edilen verilerin kıyaslamaları ile

tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Her bir ev için kabuller ve programa girilen veriler ve evlerin çizimleri eklerde sunulmuştur. Oluşturulan tablo ve grafikler ile geleneksel evlerin yıllık enerji tüketim miktarını değiştiren etmenler değerlendirilmiştir.

Yedinci bölümde, elde edilen sonuçlar açıklanarak değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonucu Sille bölgesinde aynı iklim ve geometri ile oluşturulan referans binalar ile geleneksel evlerin yıllık enerji tüketim miktarları ve enerji sınıfları birbirine yakın sonuçlar göstermiştir. Geleneksel evlerin yapıldığı dönemdeki mekanik sistem ve günümüz binalardaki mekanik sistemler arası enerji tüketim değerlerinde farklılık göz önüne alınırsa, bulunan enerji tüketim değeri ve sınıfının referans bina ile yakın olması, geleneksel evlerin yapımında ve kullanımında enerjiyi etkin kullanma çabasının var olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle geleneksel evlerin mimarlara yol gösterebilecek önemli veriler sunduğu ve bu veriler temel alınarak erişilen enerjinin etkin kullanmanın önemi açıklanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Enerji etkin tasarım, geleneksel konut, Sille, sürdürülebilirlik.



## **ABSTRACT**

### **MS THESIS**

# **INVESTIGATION OF ENERGY EFFICIENT ARCHITECTURAL SOLUTIONS IN TRADITIONAL SİLLE HOUSES**

**Havva Gamze KÖZOĞLU**

**Konya Technical University  
Institute of Graduate Studies  
Department of Architecture**

**Advisor: Doç. Dr. Fatih CANAN**

**2019, 97 Pages**

**Jury  
Doç. Dr. Fatih CANAN  
Dr. Lecturer Mustafa KORUMAZ  
Dr. Lecturer Mustafa KAŞ**

In today's conditions where environmental and energy problems increase and increase, building designs that consume a significant amount of energy and cause environmental problems are looking for ways to use energy effectively and to create sustainable environments. Approaches such as the protection of the natural environment, minimization of consumption, and climate-based practices have been applied for thousands of years on the basis of primitive and traditional living and design criteria. For centuries, local architectural practices built with traditional construction techniques using local and natural materials have provided solutions that are environmentally sensitive and that use energy efficiently. Traditional buildings, which minimize energy expenditure in different climatic zones, provide important data in terms of efficient use of energy to modern buildings by transferring many information obtained through years of experience with design approaches.

Anatolia, which has been a residential area since ancient times, has many traditional structures designed in line with environmental factors. Turkey's place in the field of environmental and climatic conditions where traditional houses in various geographies revealed a unique architectural design with the most appropriate example. In this context, it is aimed to investigate energy efficient behaviors of traditional houses. For this purpose, it is aimed to examine the structural characteristics and energy efficiency of the historical houses in Sille, which is one of the central districts of Konya, which has been home to different civilizations for centuries.

Within the scope of the thesis, energy problems are focused on as the starting point of the thesis and information about the purpose of the thesis is presented. In the second chapter, the relationship between energy efficient design and climatic design and sustainable design is examined. In the third part, energy efficient design parameters; user-related parameters, external environment parameters and building-related parameters are examined under three main headings:

In the fourth chapter, Turkey's climatic zones and through energy efficient design of traditional houses in Turkey have been described and illustrated the changes it has undergone traditional housing. Anatolia has many traditional structures designed with environmental factors in mind.

In the fifth chapter, in Sille, where the study is concentrated; In addition to the environmental factors of the region, the general architecture of the traditional houses and the principles of energy efficient design are examined in detail.

In the sixth section, the selected buildings in the study area are discussed and the assumptions regarding the data and ambient conditions to be used with the Building Energy Performance Software (BEPTR) program are defined and the annual heating and cooling loads of 3 traditional houses selected in the region are calculated. The tables and graphics were created by comparing the data obtained as a result

of the calculation operations in the program supported by drawings and 3D modeling. Assumptions for each house and data entered into the program and drawings of the houses are presented in the annexes. The factors that change the annual energy consumption of traditional houses are evaluated with the tables and graphs.

In the seventh section, the results are explained and the evaluations are made. As a result of this study, the annual energy consumption amounts and energy classes of the traditional buildings with the same climate and geometry in Sille region showed similar results. Considering the difference in the energy consumption values between the mechanical systems in the period when the traditional houses were built and the mechanical systems in today's buildings, the energy consumption value and class being close to the reference building shows that there is an effort to use energy efficiently in the construction and use of traditional houses. In this respect, it has been explained that traditional houses provide important data that can guide the architects and the importance of effective use of the energy accessed is explained.

**Key words:** Energy efficient design, traditional housing, Sille, sustainability.



## ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü yüksek lisans tezi kapsamında yapılmıştır.

Mimarlık eğitim hayatım boyunca, lisans ve yüksek lisans çalışmalarında bana her noktada yardımcı olan, tecrübesini ve bilgisini her zaman benimle paylaşan, danışman hocam Doç. Dr. Fatih CANAN' a çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışma kapsamındaki geleneksel binaların rölöve projelerine ulaşmamda yardımcı olan Dr. Mustafa KORUMAZ' a teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen AİLEM'E ve dostlarıma çok teşekkür ederim.

Havva Gamze KÖZOĞLU  
KONYA-2019

# İÇİNDEKİLER

<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>xi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>xii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>xvi</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1.Çalışmanın Amacı ve Önemi .....	2
1.2.Çalışmanı Kapsamı ve Yöntemi.....	3
1.3.Kaynak araştırması .....	4
<b>2.ENERJİ ETKİN TASARIM</b> .....	<b>6</b>
2.1. Enerji Etkin Tasarım ve İklimsel Tasarım İlişkisi.....	7
2.2.Enerji Etkin Tasarımın Sürdürülebilir Mimari Tasarıma Etkisi.....	8
<b>3.ENERJİ ETKİN TASARIM PARAMETRELERİ</b> .....	<b>10</b>
3.1.Kullanıcıyla İlgili Parametreler .....	10
3.2.Çevreyle İlgili Parametreler .....	11
3.3.Binayla İlgili Parametreler .....	13
3.3.1.Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları .....	13
3.3.2.Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form.....	14
3.3.3.Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu ve Doğal Havalandırma.....	16
3.3.4.Yapı Malzemesi .....	17
<b>4.GELENEKSEL MİMARLIK VE ENERJİ ETKİN TASARIM</b> .....	<b>18</b>
4.1. Türkiye’deki İklimsel Bölgelerde Geleneksel Konutlar ve Enerji Etkin Tasarım Örnekleri .....	19
4.1.1.Geleneksel Harran Evleri .....	21
4.1.2.Geleneksel Kilis Evleri .....	21
4.1.3.Geleneksel Mardin Evleri.....	22
4.1.4.Geleneksel Rize Evleri.....	23
4.1.5.Geleneksel Erzurum Evleri .....	24
4.1.6.Geleneksel Niğde Evleri.....	25
4.2. Geleneksel Konutların Geçirdiği Değişim .....	26

<b>5.KONYA SİLLE GELENEKSEL KONUTLARININ ENERJİ ETKİN MİMARİ ÇÖZÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>27</b>
5.1.Konya Sille Bölgesine Ait Çevresel Faktörler .....	27
5.1.1.İklim Durumu .....	27
5.1.2.Topografik ve Jeolojik Durum .....	28
5.1.3.Sosyal Yapı.....	29
5.1.4.Tarihsel Gelişim.....	29
5.2.Konya Sille Geleneksel Konut Mimarisinin Genel Özellikleri.....	31
5.2.1. Geleneksel Türk Evleri ve Sille Evlerinin Türk Evi İçindeki Yeri.....	32
5.2.2.Geleneksel Sille Evlerinin Şekillenmesine Neden Olan Etmenler .....	34
5.3.Konya Sille Enerji Etkin Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel Konutlar	35
5.3.1.Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları .....	35
5.3.2.Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form.....	36
5.3.3.Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu Ve Doğal Havalandırma .....	38
5.3.4.Yapı Malzemesi .....	41
5.4.Konya Sille Geleneksel Konutların Geçirdiği Değişim.....	44
<b>6.ALAN ÇALIŞMASI: GELENEKSEL SİLLE EVLERİNİN ENERJİ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA .....</b>	<b>45</b>
6.1.Alan Çalışması Genel Tespitler .....	45
6.1.1.Hacı Kamber Evi (1.Ev) Genel Özellikler .....	46
6.1.2.Özyurt Evi (2.Ev) Genel Özellikler .....	49
6.1.3.Nusret Oğuz Evi (3.Ev) Genel Özellikler .....	51
6.2. BEP-TR Programı ve Kullanım Amacı .....	54
6.2.1.Programa Girdilerin Yüklenmesi ve Yapılan Hesaplamalara İlişkin Veriler ve Kabuller.....	55
6.2.2.Referans Bina Tanımı .....	56
6.2.3. EKB belgesinin düzenlenmesi .....	57
6.3. Sille Geleneksel Evlerin Enerji Yüklerinin Hesaplanması .....	58
6.3.1.Hacı Kamber Evi Enerji Yüklerinin Hesaplanması .....	61
6.3.2.Özyurt Evi Enerji Yüklerinin Hesaplanması .....	62
6.3.3.Nusret Oğuz Evi Enerji Yüklerinin Hesaplanması .....	64
6.5. Sonuçların Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi.....	66
6.5.1 Bina formu-enerji etkileşiminin değerlendirilmesi.....	69
6.5.2 Bina yönelimi-enerji etkileşiminin değerlendirilmesi .....	70
6.5.3 Bina kabuğunun kalınlığı-enerji etkileşiminin değerlendirilmesi .....	72
<b>7.SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>74</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>76</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>80</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>97</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Enerji Tüketiminin Nihai Sektörlere Dağılımı 2016 (TMMOB, 2018). .....	6
Şekil 2. Türkiye'deki sektörlere göre toplam enerji tüketimi, 2017 (URL-1). .....	7
Şekil 3. Çevreden Kazanılabilir Enerji (Daniels, 1997; Tokuç, 2005). .....	8
Şekil 4. Sürdürülebilir mimarlık stratejileri (Zinzade, 2010). .....	9
Şekil 5. Farklı giysilerin ısı direnci ve insan vücudundan çıkan ısı (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, .....	11
Şekil 6. Çevre Binaların Neden Olduğu Gölge Boyutlarının Etkileri (Thomas, 2001; Bekar, 2007). .....	13
Şekil 7. Binaların birbirlerine göre farklı konumlandırılmasıyla meydana gelen ısı kayıp oranları (Tönük, 2001). .....	14
Şekil 8. Bina formu-ısı kaybı ilişkisi (Anon, 1979; Kadiroğlu, 2012). .....	15
Şekil 9. Türkiye'de farklı iklim tipleri göre bina kabuğu oluşumu (Manioğlu & Koçlar Oral, 2010). .....	16
Şekil 10. Socrates evi M.Ö 469-397 (Köksal, 2000; Kadiroğlu, 2012). .....	18
Şekil 11. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi (Bölük, 2016). .....	20
Şekil 12. Anadolu'daki iklimsel çeşitliliğe göre oluşmuş geleneksel yapı tipleri (Soysal, 2008; Dizdar, 2009). .....	20
Şekil 13. Harran Evleri (Orijinal, 2014). .....	21
Şekil 14. Kilis evleri (İncili & Akdemir, 2016). .....	22
Şekil 15. Mardin Evleri (Orijinal, 2014). .....	23
Şekil 16. Rize Evleri (Efthymiou, 2007). .....	23
Şekil 17. Erzurum. Süreyya Narmanlı (sol), Abdülhamitbey Konak (sağ) (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006). .....	24
Şekil 18. Geleneksel Niğde Evleri (URL-2). .....	25
Şekil 19. Sille konumu .....	27
Şekil 20. Sille'de mağaralar (Orijinal, 2018). .....	28
Şekil 21. Sille'de çömlek ve el halısı (Orijinal, 2018). .....	29
Şekil 22. 1925 yılında Sille yerleşkesi (Aklanoğlu, 2009). .....	30
Şekil 23. Sille Aya Eleni Kilisesi (Orijinal, 2018). .....	30
Şekil 24. Sille'de mimari yapılar (İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2015). .....	31
Şekil 25. Türk evi sofa ve avlu tipleri (Bekleyen, 1993; Dizdar, 2009) .....	32
Şekil 26. 1905 Sille deresi ve evleri (Kuşcu, 2016; Aklanoğlu, 2009). .....	33
Şekil 27. Bitişik nizamdaki sille evleri (Orijinal, 2018). .....	35
Şekil 28. Sille evlerinin yerleşimi (Orijinal, 2018). .....	36
Şekil 29. Sille evi eğimli arazi ve bodrum kat kullanımı (Orijinal, 2018). .....	37
Şekil 30. Sille evi plan şeması (Tapur, 2013). .....	38
Şekil 31. Sille'de toprak dam ve çatılar (Orijinal, 2018). .....	39
Şekil 32. Sille evlerinde pencere (Orijinal, 2018). .....	39
Şekil 33. Sille evlerinde sokağa bakan kapılar (Orijinal, 2018). .....	40
Şekil 34. Sille evinde çıkma ve balkon (Orijinal, 2018). .....	40
Şekil 35. Geleneksel Sille evlerinde taş, ahşap ve kerpiç kullanımı (Orijinal, 2018). .....	41
Şekil 36. Sille Taşı (URL-3). .....	42
Şekil 37. Günümüzde Sille Taşı kullanımı (Orijinal, 2018). .....	42
Şekil 38. Sille'de ahşap kullanım alanları (Orijinal, 2018). .....	43
Şekil 39. Sille'de kerpiç ev (Orijinal, 2018). .....	43
Şekil 40. Restore edilen Sille (Konağı) Müzesi (Orijinal, 2018). .....	44
Şekil 41. Sille'de seçilen evlerin harita üzerindeki konumları .....	45
Şekil 42. Hacı Kamber Evi sokak cephesi (Orijinal, 2017). .....	46
Şekil 43. Hacı Kamber Evi Gün Sokak cephesi (Orijinal, 2017). .....	47

Şekil 44.Hacı Kamber Evi zemin kat ve 1.kat planı .....	47
Şekil 45.Hacı Kamber Evi ön ve yan görünüş .....	48
Şekil 46.Hacı Kamber Evi iç mekanda ahşap kullanımı (Orijinal, 2017). .....	48
Şekil 47.Özyurt Evi görüşleri (Orijinal, 2017). .....	49
Şekil 48.Özyurt Evi zemin kat planı .....	50
Şekil 49.Özyurt Evi ön ve yan görünüşler .....	50
Şekil 50.Özyurt Evi ahşap malzeme kullanımı (Orijinal, 2017). .....	51
Şekil 51.Nusret Oğuz Evi görünüş (Orijinal, 2017). .....	51
Şekil 52.Nusret Oğuz Evi zemin kat ve 1.kat planı .....	52
Şekil 53.Nusret Oğuz Evi görünüşler .....	53
Şekil 54.Nusret Oğuz Evi ahşap ve taş malzeme kullanımı (Orijinal, 2017). .....	53
Şekil 55.BEP-TR programına erişim (URL-4). .....	54
Şekil 56.BEPTR programında oluşturulan referans binanın özellikleri (URL-4) .....	56
Şekil 57.Bep yönetmeliği EKB düzenlemesi göstergeleri (URL-4) .....	58
Şekil 58.Hacı Kamber Evi plan şemasının program ile oluşturulması.....	61
Şekil 59.Programa verilerin girilmesi ile elde edilen Hacı Kamber Evi'nin 3D görüntüsü .....	61
Şekil 60.Hacı Kamber Evi yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanması .....	62
Şekil 61.Özyurt Evi plan şemasının program ile oluşturulması .....	63
Şekil 62.Programa verilerin girilmesi ile elde edilen Özyurt Evi'nin 3D görüntüsü .....	63
Şekil 63.Özyurt Evi yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanması .....	64
Şekil 64.Nusret Oğuz Evi plan şemasının program ile oluşturulması.....	64
Şekil 65.Programa verilerin girilmesi ile elde edilen Nusret Oğuz Evi'nin 3D görüntüsü .....	65
Şekil 66.Nusret Oğuz Evi yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanması .....	65
Şekil 67.Referans binalar ile Sille'de seçilen evlerin yıllık m <sup>2</sup> başına düşen enerji tüketimlerinin karşılaştırılması .....	68
Şekil 68.Yıllık enerji tüketim değerleri hesaplanan evlerin enerji sınıfının karşılaştırılması .....	69
Şekil 69.Evlerin duvar kalınlıkları ve yönelimleri aynı olması durumunda ısıtma enerjisi tüketimlerinin karşılaştırılması .....	70
Şekil 70.Evlerin yönelimlerinin değiştirilmesi durumunda tükettikleri yıllık m <sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerjisi miktarındaki değişimin karşılaştırılması .....	71
Şekil 71.Bina kabuğu kalınlığı ve ısıtma enerjisi tüketimi arasındaki ilişki (kWh/m <sup>2</sup> ) ..	72
Şekil 72.Bina kabuğu kalınlığı ve soğutma enerjisi tüketimi arasındaki ilişki (kWh/m <sup>2</sup> ) .....	73

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1.Enerji performanslarına göre binaların sınıflandırılması.....	57
Tablo 2.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan materyal verileri.....	59
Tablo 3.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan kapı ve pencere materyal verileri.....	60
Tablo 4.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan Isıtma Sistemi verileri .....	60
Tablo 5.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan Sıcak Su Sistemi verileri .....	60
Tablo 6.Referans bina ile Hacı Kamber Ev arasında enerji sınıfının karşılaştırılması ...	66
Tablo 7.Referans bina ile Özyurt Evi arasında enerji sınıfının karşılaştırılması .....	67
Tablo 8.Referans bina ile Nusret Oğuz Evi arasında enerji sınıfının karşılaştırılması ...	68
Tablo 9.Enerji tüketimleri hesaplanan evler ve formları.....	69



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

°: Derece

°C : Santigrat Derece

### Kısaltmalar

BEP: Bina Enerji Performansı

BEP-TR: Bina Enerji Performansı Türkiye Yazılımı

Bep-buy: Bina Enerji Performansı Bakanlık Uç Yazılımı

BSk : Yarı Kurak Step İklimi (Soğuk)

cm: Santimetre

CO<sub>2</sub> : Karbondioksit

EKB: Enerji Kimlik Belgesi

E<sub>p,EP</sub> : Binanın enerji performansı

E<sub>p,SEG</sub> : Binanın CO<sub>2</sub> salımı

EP<sub>g</sub> : Gerçek binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı

EP<sub>r</sub> : Referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı

kWh/m<sup>2</sup>: Metrekare başına düşen kilowatt saat

m: Metre

m<sup>2</sup>: Metrekare

Mtep: Milyon ton eşdeğer petrol

SEG: Sera Gazları Emisyonu Göstergesi

SEG<sub>g</sub> : Gerçek binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen CO<sub>2</sub> salım miktarı

SEG<sub>r</sub> : Referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen CO<sub>2</sub> salım miktarı

TMMOB: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

T.C.: Türkiye Cumhuriyeti

Vd.: ve diğerleri

W : Lamba gücü

## 1.GİRİŞ

Dış ortamın zorlayıcı iklim şartlarından korunma gereksinimi ilk insandan günümüze yerleşme ve barınmanın temelini oluşturmaktadır. İnsanlar yerleşme gereksinimi doğrultusunda yerleşme yerlerini belirlerken rüzgâr, güneş ve su gibi çevresel öğelerden en elverişli şekilde yararlanma yolunu benimsemişlerdir. Amaç yerleşim birimlerinde, değişen dış ortam koşullarına her dönem uyum sağlayabilecek konfor şartlarını oluşturmaktır. Bu amaç doğrultusunda zamanla oluşturulan tasarımlar konumlandıkları bölgelere ait elverişli konfor koşullarını sağlamışlardır.

Zamanla teknolojinin gelişmesi ve konut gereksiniminin çoğalması, tasarlanan yapılarda yüksek enerjili teknolojilerin ve hızlı yapım tekniklerinin seçilmesine sebep olmuştur. Gelişen teknoloji ile birlikte mekanik sistemin daha çok kullanıldığı, yapının tasarlanacağı çevrenin nitelikleri göz önüne alınmadan, geleneksel yerleşmeden kopulmuş yeni yapıların hızla oluşturduğu kent dokuları oluşmaya başlamıştır. İklimsel etkenler göz önüne alınmadan, hızlı uygulanabilirliği nedeniyle betonarme yapılar üretilmeye başlanmıştır. Bulunduğu çevredeki iklimsel etkenleri doğrultusunda şekillenen ve bilgi birikimi ile oluşmuş yapım teknikleri ile süregelen geleneksel mimari terk edilmiştir.

Ülkemizde ise endüstrileşme süreci ve sonrasında 20. yüzyılda yeni yapı teknolojilerinin gelişimi mimaride iklimsel etmenler göz önüne alınmadan standartlaşmış, bulunduğu yörenin kültür ve sanatla olan ilişkisini koparmış, tasarlandığı bölgeden bağımsız, herhangi bir yerde inşa edilebilecek, her türlü kullanıcıya hitap eden genel mimari özelliklere sahip bir yapılaşma anlayışı yaratmıştır. Bu anlayışla konutlar çok katlı betonarme apartman yapılardan oluşmaya başlamıştır. Günümüzde inşa edilen konutlarda, iklim, topografya ve yerel malzeme kullanımı gibi bir yapının tasarımında önemli rol oynayan etkenler genellikle göz ardı edilmektedir. Kullanıcıyı ve bulunduğu çevrenin iklimsel özelliklerini dikkate almayan çözümler sunan konutlar, kullanımında enerji sorununa neden olmakla birlikte aynı zamanda insanı doğadan kopuk yaşamaya ve bireyselliğe doğru yönlendirmektedir.

İklimsel çevre koşulları dikkate alınmadan oluşturulan bu yapılar ve yapılar içinde konfor şartlarını oluşturma çabaları, enerji ve çevre sorunlarının artmasında önemli bir etken olmuştur. Çünkü yapıların üretimi ve sürekli konfor şartlarını sağlamaları için kullanılan enerji, dünyadaki enerji kaynak kullanımının büyük bir yüzdesini oluşturmaktadır.

Yenilenemeyen enerji kaynakları (kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar ve nükleer enerji) ve yenilenebilen enerji kaynakları (güneş, rüzgâr, su ve jeotermal enerji) olarak ayrılan enerjinin tüketimdeki dağılımına bakıldığında yenilenemeyen enerji kaynaklarının dağılımdaki payının çok yüksek olduğunu gözükmektedir. (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).

Enerji kaynaklarının hızlı bir şekilde tükenmesi ve sonlu olmasının fark edilmesi nedeniyle önlemler alınmaya başlanmıştır. 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi, endüstri devrimi sonrasında yoğun biçimde kullanılan fosil yakıt kaynaklarının çevre dostu ve yenilenebilir olmadığı ve alternatif enerji kaynaklarının önemini anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Doğal kaynakların önemli bir bölümünü tüketerek çevre kirliliğine neden olan yapı sektörü, hammaddenin çıkarılması safhasından başlayarak yapım, kullanım ve yıkım aşamalarında da enerji kullanmaktadır (Dikmen, 2011).

Enerji kaynaklarının kullanımı ve hızla tüketimi konusunda başlayan farkındalık ile sürdürülebilirlik, enerji etkin kullanım, ekoloji gibi kavramlar günümüzde yer edinmeye başlamıştır. Bu kavramlar birçok alanda araştırmaları beraberinde getirmiş ve enerjinin etkin kullanımına ilişkin çalışmalar hız kazanmıştır. Bütün dünyayı ilgilendiren enerji sorunu hakkında en önemli adımlar, enerjinin kullanımındaki büyük pay ile önemli tasarruf potansiyeline sahip olmasından dolayı yapı sektöründe atılmaktadır.

Geleneksel yapılarda tecrübe ile kazanılan tasarım yaklaşımı ve bilgi birikimleri ile ortaya çıkan enerji etkin çözümler, esasen modern mimarlar için önemli bilgi kaynakları oluşturmaktadır. Özellikle bu yapılarda çevresel veriler ve bu verilere bağlı olarak enerjinin etkin kullanımı, tasarım kararlarının alınmasında en etkili ilkeler olarak ön plana çıkmaktadır.

### **1.1.Çalışmanın Amacı ve Önemi**

Geleneksel konutların oluşmasında yararlanılan enerjiyi etkin kullanma yollarının, bugün zengin bir geleneksel mimari birikime sahip olan Türkiye'de gerektiği kadar uygulanmadığı görülmektedir. Anadolu'da iklim ve topografya ile uyumlu geleneksel konut mimarisine ait enerji etkin çözümler günümüzün enerji etkin binalarının tasarlanmasına yardımcı olabilir.

Geleneksel yapıların aksine, iklim verileri göz ardı edilerek oluşturulan konut stoğunda enerji harcamaları bir hayli yüksektir. Türkiye'de geçen yüzyılla birlikte hızla

artan betonarme konut stoğunda ihtiyaç duyulan konfor koşullarının sağlanması için çeşitli aktif sistemlerin kullanılması konut yapılarının toplam enerji tüketimini büyük oranda arttırmaktadır. Türkiye dünyada enerji tüketimi bakımından en hızlı artış gösteren ülkelerden biri durumundadır (Türkyılmaz, 2011). Bunun getirisi olarak da cari açığın büyük bir kısmını enerji kalemi oluşturmaktadır. Diğer taraftan enerji kaynaklarının kısıtlı ve bitebilir oluşu ve maliyetlerin artması, enerji korunumunu gerekli hale getirmektedir.

Asıl olarak kullanıcıların konfor ihtiyaçlarına cevap veren iklime duyarlı enerjinin etkin kullanıldığı modern konutların üretimine gerek duyulmaktadır. Geleneksel konut mimarisinin gösterdiği çözüm yolları ile tasarlanacak bu konutlar, enerjinin etkin kullanılması açısından gelecek için büyük bir önem taşımaktadır. Çevresel etmenlere duyarlı geleneksel yapılarda yararlanılan tasarım ilkelerinin enerji korunumu üzerindeki etkisi bu nedenle öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Günümüzde farklı çevresel özellikler ve farklı iklim tiplerine sahip bölgeler olmasına rağmen ülkemizin çoğu bölgesinde görülen aynı konut tipolojisi, endüstri devrimi ve seri üretim süreci ile beraber geleneksel mimaride görülen iklime uyma kaygısının ortadan kalkmasının bir getirisi olmaktadır. Enerjinin etkin kullanımına yönelik mimari tasarım süreci, çevresel parametrelerin binanın ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik ilişki kurulması ile mümkün olacaktır.

Çalışmada Geleneksel Sille Evleri'nde enerji etkin mimari çözümler gözleme dayalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bölgede seçilen 3 adet geleneksel evin yıllık enerji tüketim miktarları hesaplanarak bu miktarın oluşmasına neden olan etkenler incelenmiştir. Sille'de bulunan geleneksel konutlarda yapılan hesaplamalar ve incelemeler sonucunda enerji etkin mimari çözümlerin günümüz yapılarına, yapım yöntemleri, yapı bileşenleri ve malzeme kullanımları yönü ile yol gösterici veriler sunması amaçlanmıştır.

## **1.2.Çalışmanı Kapsamı ve Yöntemi**

Bu çalışmada Türkiye'de soğuk-yarı kurak iklim bölgesinde bulunan Konya şehir merkezine 10 km mesafede bulunan Sille bölgesi seçilerek, geleneksel konutların enerji etkin tasarım parametrelerinden yapıya ilişkin özellikleri yerleşme ölçeği, bina ölçeği, yapı elemanı ve yapı malzemesi ölçeğinde araştırılmıştır. Türkiye'deki geleneksel konutlardan yola çıkarak, konutlarda uygulanmış enerji etkin tasarım

parametrelerinin Geleneksel Sille Evlerinin oluşumundaki etkileri gözleme dayalı olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda bölgeden 3 adet geleneksel ev seçilmiştir. Seçilen evlerin Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEPTR) Programı yardımıyla yıllık enerji tüketim miktarları hesaplanmıştır. Çıkan sonuçlar karşılaştırılarak yıllık enerji tüketim miktarlarına etki eden etmenler değerlendirilmiştir.

### 1.3.Kaynak araştırması

Yapıların özellikle kullanım sürecinde tüketilen enerji çevresel sorunlarda büyük pay sahibidir. Yapı sektörünün enerji harcamalarındaki payı %40'a kadar çıkmaktadır. Konutlar ise tüm binaların büyük yüzdesini oluşturmaktadır. Türkiye’de, 1954 ile 2015 arasında yapı ruhsatı alan binaların %85’i konuttur. Türkiye’de enerjinin %40’ı konutlar, ticari yapılar ve hizmet sektörü, %36’sı sanayi ve % 24’ü ulaştırma alanlarında tüketilmektedir. Yerkürenin temiz suyunun %16’sının bozulmasında, ormanların %25’inin yok olmasında, yerkürenin toprak malzemesinin % 40’nın tüketiminde yapılaşmanın etkisi bulunmaktadır (Ergöz Karahan, 2017). Bu bağlamda ulusal ve uluslararası düzeyde günümüz ve geleneksel konutların tasarımı etkileyen koşulları inceleyen çalışmalar mevcuttur:

Kuşcu (2016), “Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Geleneksel Konya Evi Üzerine Bir İnceleme” isimli tez çalışmasında geleneksel Konya evlerini sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirdiği çalışmasında, geleneksel konutların sürdürülebilirlik kriterlerinin birçoğunu sağladığını göstermiştir.

Yüksek & Esin (2009), “Kırklareli Geleneksel Konut Örneklerinin Enerji Etkinliğinin Değerlendirilmesi” isimli bildirilerinde geleneksel Kırklareli evlerini konumlandıkları alana yönelimleri ve yerleşimleri, şekillenme, ihtiyaca cevap veren hacim düzenlemesi, malzeme özellikleri ve yapı kabuğu özellikleri yönlerinden incelemiş ve enerjiyi etkin kullanım yollarına göre Kırklareli geleneksel konutlarının enerji etkin oldukları söylemişlerdir.

İnanç (2010),“Geleneksel Kırsal Mimari Kimliğinin Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi, Rize Çağlayan Köyü Evleri Örneği” isimli tezinde geleneksel Rize Çayeli Köyü evlerini ekoloji ve sürdürülebilirlik yönünde incelemiş ve geleneksel konutların bu kriterleri sağladığı sonucuna ulaşmıştır.



Vissilia (2009), “Evaluation Of A Sustainable Greek Vernacular Settlement And Its Landscape: Architectural Typology And Building Physics” isimli çalışmasında, Yunanistan geleneksel konutlarını yapım teknikleri, yerleşim, malzeme ve tasarım açısından değerlendirmiş, geleneksel konutlarda çok fazla enerji harcamadan ısısal konfor sağlandığı sonucuna ulaşmıştır.

Manioğlu (2007), “Energy Efficient Design Strategies in the Hot Dry Area of Turkey.” isimli yaptıkları çalışmada Mardin’de 100 geleneksel ve günümüz konutunu karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda geleneksel konutların günümüz konutlarına göre ısısal ve mekânsal konfor bakımından performanslarının daha nitelikli olduğunu vurgulamışlardır.

Deringöl (2015) ,“Sürdürülebilir Çağdaş Konut Tasarımında Gaziantep’in Yerel Mimarisinden Öğrenilenler” isimli tez çalışmasında Gaziantep kentinde Kentte yerel ve çağdaş tasarımlara ulaşmak için seçtiği iki farklı mahalledeki geleneksel ve günümüz konutlarını sürdürülebilirlik kapsamında incelemiştir. Geleneksel mimaride yönlenme, iklimsel veriler, topoğrafyaya uyum, bina ve form ilişkileri, yeşil doku ve peyzaj tasarımı, cephe özellikleri, mekân organizasyonu, yapı malzemeleri ve yapım sistemleri başlıkları altında incelenmesi sonucunda geleneksel konut tasarım kararlarının yerel iklim, topografya ve yaşayış şartlarına günümüz Gaziantep apartman konutlarından daha uygun olduğunu göstermiştir.

Evans (1980), “Housing, Climate and Comfort” isimli kitabında iklim tiplerinin çevresel tasarım problemlerini kapsamlı bir şekilde ele almıştır. Geleneksel yapı tipolojileri, iklim koşulları ve yeryüzü şekilleri gözetilerek yapılmış buldukları coğrafyayla uyumlu olduklarını vurgulamıştır.

Çorapçioğlu vd. (2008), “Kırsal Alanda Yöresel Mimari Özelliklerin Belirlenmesi Kitap 1 Mimari Kimlik” isimli kitapta geleneksel kırsal mimaride iklimden, yapım teknolojisi ve kullanılan malzemeden kaynaklı birçok özellik fark edilip günümüz bilgi birikimi ile birleştirildiğinde daha az enerji harcayan ve daha konforlu mimarinin oluşturulmaya çalışıldığından bahsedilmektedir.

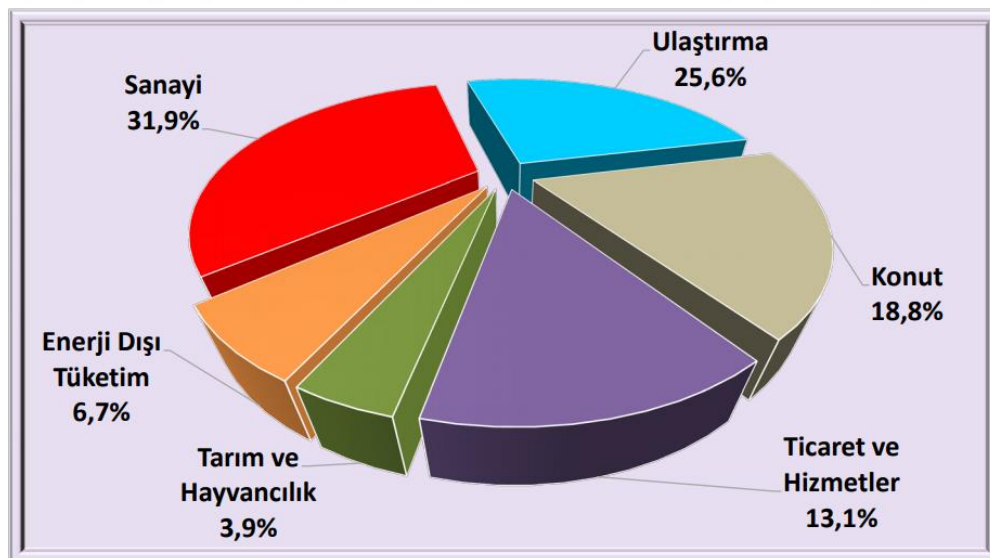
Çetin (2010) “Geleneksel Konut Mimarisinin Ekolojik Yansımaları: Burdur Örneği” isimli bildirisinde Burdur geleneksel konutlarının ekolojik değerlendirme kriterlerine uygunluğunu araştırmıştır. Burdur evlerinde çevresel etmenlere duyarlı, konumlandığı arazi ile uygun çözümler sunan, yapı kabuğu sistemleri ile oluşturulan ekolojik duyarlılık yönüyle konforlu iç mekanlar oluşturabilen bir düşünceyle tasarlandığı sonucuna ulaşmıştır.

## 2.ENERJİ ETKİN TASARIM

Enerji etkin tasarım, Lizon'a (1982) göre, yapıyı iklimsel kuvvetlerden koruyan ve/veya mekanik sistemlerdeki ihtiyaçlarını en aza indirmek için iklimsel kuvvetleri kullanan tasarım olarak tanımlanmaktadır (İnanıcı, 1996).

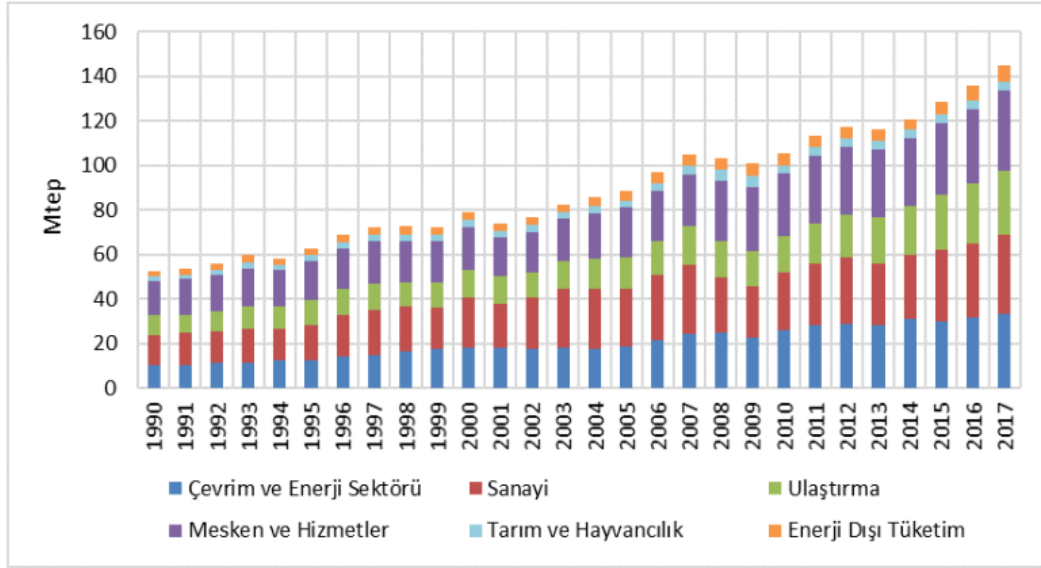
Enerji etkin yapı tasarımı, mimari tasarım aşamasında iklim, yönlenme, hâkim rüzgâr, nem, güneş ışınımı gibi değişebilen fiziksel çevre verilerinden faydalanarak, enerjiyi etkin ve verimli kullanmaya dair tasarım planlanması olarak tanımlanabilmektedir. Enerji etkin yapı tasarımı, yapıya yönelik gerekli mekanik sistemlerin (güneş panelleri, ısı pompaları vb.) kullanıldığı aktif enerji sistemler ile herhangi bir mekanik sistem kullanılmadan yapı tasarımıyla bina bünyesine enerji sağlayan pasif enerji sistemleri ile sağlanabilmektedir. Bu sistemler yardımıyla yapının havalandırma, ısıtma, soğutma ve doğal aydınlatma konularında performansını arttırarak enerji konumunu sağlamaktadır.

Türkiye'nin enerji dağılımı incelendiğinde en fazla oran binalara ait olduğu için, binaların tasarım ve yapım aşamalarında enerji etkin kullanımının geliştirilmesi önemli bir adım olacaktır. Türkiye'deki enerji tüketimi nihai sektörlere göre dağılımı incelendiğinde konut sektörü %18,8 ile büyük bir pay almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1.Enerji Tüketiminin Nihai Sektörlere Dağılımı 2016 (TMMOB, 2018).

Yaşanmakta olan enerji sorunu ülkeleri, enerjinin etkin kullanımının sağlanmasını hedefleyen sürdürülebilir enerji stratejileri üretmeye zorlamaktadır. Türkiye'de sektörlere göre enerji tüketimi yıllara göre sürekli artış göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Türkiye’deki sektörlere göre toplam enerji tüketimi, 2017 (URL-1).

## 2.1. Enerji Etkin Tasarım ve İklimsel Tasarım İlişkisi

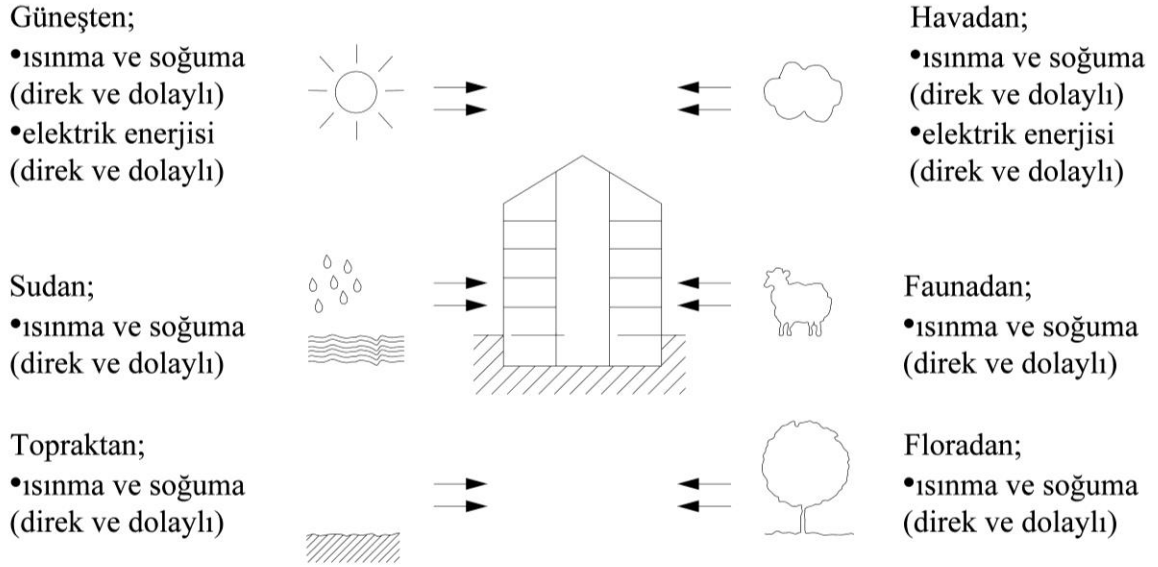
İnsanoğlu varoluşundan bu yana iklimin etkisi altında hayat koşullarını şekillendirmiş ve onun zararlı etkilerini önlemeye çalışmıştır. Yapma çevrenin şekillenmesinin sebebi iklimin olumsuz şartlarından korunabilmek ve iklim şartlarını denetleyerek iç çevrede iklimsel rahatlığı sağlayabilmektir. İnsanlar yaşamının önemli bir bölümünü bu iç çevrede geçirmesi nedeniyle bu mekânların oluşturulmasında sağlıklı konfor koşulları ön planda olmaktadır.

İklimle duyarlı yaklaşım enerji etkin yapı tasarımının en önemli parametresidir. Binanın enerji etkin bir özellikte olabilmesi için öncelikle konumlandığı iklim bölgesinin koşullarına uygun tasarlanması gerekmektedir. İklimsel tasarım;

- Konumlandığı bölgenin dış iklim şartlarını kontrol altına alarak kullanım zamanlarına göre, dış iklim öğelerinden korunmayı veya fayda sağlamayı; yani faydalı etkileri büyük orana yükseltmeyi, olumsuz etkileri en aza indirmeyi,

- Çevreden kazanılabilecek enerji sağlamak için doğal kaynakları elverişli kullanmayı (Şekil 3),

- Rüzgâr ve güneş gibi iklim öğelerinden enerji bakımından en fazla fayda sağlayıp, yapma enerji sistemlerinin kullanımını en aza indirerek iç çevrede kullanıcı sağlığı ve konfor şartlarını sağlamayı amaçlayarak yapma çevrenin tasarlanması aşamasıdır (Dizdar, 2009).



**Şekil 3.Çevreden Kazanılabilecek Enerji (Daniels, 1997; Tokuç, 2005).**

Bir yapının enerji etkin olmasında, yapının tasarımına başlanmasından itibaren, tasarımın amacının belirlenmesinde, sistem kararlarının alınmasında, uygulama ve kullanım sürecinde enerjinin en az seviyede tüketilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmaya çalışılması önemli bir etkidir. Bunlara ek olarak yapının tasarlanacağı bölgenin iklimsel verileri tasarıma yön vermesi tasarımın enerji etkin olmasının vazgeçilmez koşuludur.

## 2.2.Enerji Etkin Tasarımın Sürdürülebilir Mimari Tasarıma Etkisi

Sürdürülebilirliğin mimarlıkta temel hedefleri, var olan ekosisteme uygun binaların tasarlanmasıyla enerji kaynaklarının etkin kullanılması ve çevrenin korunmasıdır (Gür, 2007). Sürdürülebilir mimarlık stratejileri, enerji etkin tasarım şartlarını barındıran bir görüşe sahiptir ve günümüz mimarlığında enerji etkin yapı tasarımına temel oluşturmaktadır (Şekil 4).

KAYNAK YÖNETİMİ	YAŞAM DÖNGÜSÜ TASARIMI	İNSAN İÇİN TASARIM
<p><b>Enerjinin Etkin Kullanımı</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enerji etkin kent ve vaziyet planlaması</li> <li>Yalıtım</li> <li>Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı</li> <li>Doğal aydınlatma</li> <li>Enerji tasarruflu aletlerin kullanımı</li> <li>Akıllı bina otomasyon sistemlerinin kullanımı</li> <li>Enerji etkin pasif bina tasarımı</li> <li>Kullanıcıya ilişkin parametreler</li> <li>İklima ilişkin parametreler</li> <li>Binaya ilişkin parametreler</li> </ul> <p><b>Suyun Etkin Kullanımı</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Su tasarruflu alet kullanımı</li> <li>Su tüketiminin azaltılması</li> <li>Geri dönüşüm ve yeniden kullanım</li> <li>Yağmur suyu toplama</li> <li>Doğal peyzaj uygulamaları</li> </ul> <p><b>Malzemenin Etkin Kullanımı</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mevcut yapıların yeniden kullanılması</li> <li>Yenilenmiş ya da geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılması</li> <li>Malzeme tasarrufu sağlayan tasarım ve yapım</li> <li>Alternatif yapı malzemelerinin kullanımı</li> <li>Yerel yapı malzemelerinin kullanımı</li> </ul> <p><b>Yapı Alanlarının Etkin Kullanımı</b></p>	<p><b>Yapı Öncesi Dönem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alan seçimi</li> <li>Esnek tasarım ve uzun ömürlü yapılar ortaya koymak</li> <li>Yapı malzemesi seçimi</li> </ul> <p><b>Yapı Dönemi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Şantiye işlerinin ve ekipmanlarının çevreye etkisini azaltmak</li> <li>Atık yönetimi</li> <li>Kirliliği önleme</li> <li>Toksik olmayan malzemeler kullanmak</li> </ul> <p><b>Yapı Sonrası Dönem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yapının yeniden kullanımı</li> <li>Malzemelerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı</li> <li>Arsayı ve mevcut alt yapıyı yeniden kullanmak</li> </ul>	<p><b>Doğal Şartların Korunumu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Topoğrafik özelliklere uygun tasarım</li> <li>Su havzalarının korunumu</li> <li>Var olan biyolojik çeşitliliğin korunumu</li> </ul> <p><b>Kentsel Tasarım ve Bölge Planlama</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Toplu taşıma ve yaya ulaşımının desteklenmesi</li> <li>Çok fonksiyonlu kullanımın desteklenmesi</li> <li>Açık alanlara yakınlığı, açılabilirliği, erişilebilirliği</li> </ul> <p><b>İnsan Sağlığı ve Konforu İçin Tasarım</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Termal, görsel ve işitsel konforun sağlanması</li> <li>Doğal aydınlatma</li> <li>Dış mekânla görsel bağlantının sağlanması</li> <li>Farklı fiziksel özelliklere sahip kullanıcıları ve fiziksel engellileri destekleme</li> <li>Toksik olmayan, zehirli gaz yaymayan malzemelerin kullanılması</li> <li>Doğal havalandırma ve açılabilir pencereler</li> </ul>

**Şekil 4.Sürdürülebilir mimarlık stratejileri (Zinzade, 2010).**

Sürdürülebilir mimari tasarım ve bu kapsamda ortaya çıkan enerji etkin tasarım kavramları yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanarak canlıların yaşamı için gerekli sağlık ve konfor koşullarını oluşturmaya, yapıların çevreye verdiği zararı azaltmaya, daha sağlıklı yaşam ortamları oluşturarak çevreyi korumaya çalışan bir yaklaşım olarak birçok ülkede artarak kabul görmektedir.

Enerji etkin sürdürülebilir yapılar, çevre kirliliğine sebep olmayan, insan sağlığını bozmayan, geri dönüşüm özelliklerine sahip olmaları nedeniyle yaşam kalitesi yüksek mekânların oluşturulmasını sağlamaktadır. Sürdürülebilir mimari tasarım yaklaşımda, doğal kaynakların sınırlılığının bilinciyle, enerji kullanımında tasarruf önemli bir etken haline gelmiştir.

Türkiye için sürdürülebilir tasarım göz önüne alındığında, Anadolu'daki geleneksel yapılar ve yerleşmenin, topoğrafik, kültürel ve iklimsel şartlar altında nasıl tasarlanmış olduklarını incelemek ve günümüz şartlarına uyarlamak doğru bir yaklaşım olarak kabul edilebilir (Manioğlu, 2007).

### 3.ENERJİ ETKİN TASARIM PARAMETRELERİ

İklimsel, görsel ve işitsel konfor şartlarını sağlayarak doğal kaynaklardan en fazla oranda yararlanacak ve en az oranda enerji tüketecek, sürdürülebilir bir çevre oluşturmada etkili olacak enerji etkin tasarım parametreleri; kullanıcıyla ilgi parametreler, dış çevreyle ilgili parametreler ve binayla ilgili parametreler altında değerlendirilebilir.

Enerji etkin tasarım yapılabilmesi dış çevreye ilişkin parametrelerle birlikte yerleşme, bina ve yapı öğeleri kapsamında alınan tasarım kararlarıyla desteklenmesi gerekmektedir. Enerji etkin tasarımda yapı; yerleşme ölçeğinde, bina ölçeğinde ve yapı elemanı ölçeğinde mekanik sistemlere gerek duyulmadan konfor koşullarını maksimum seviyede karşılayabilecek sisteme sahip olmalıdır.

#### 3.1.Kullanıcıyla İlgili Parametreler

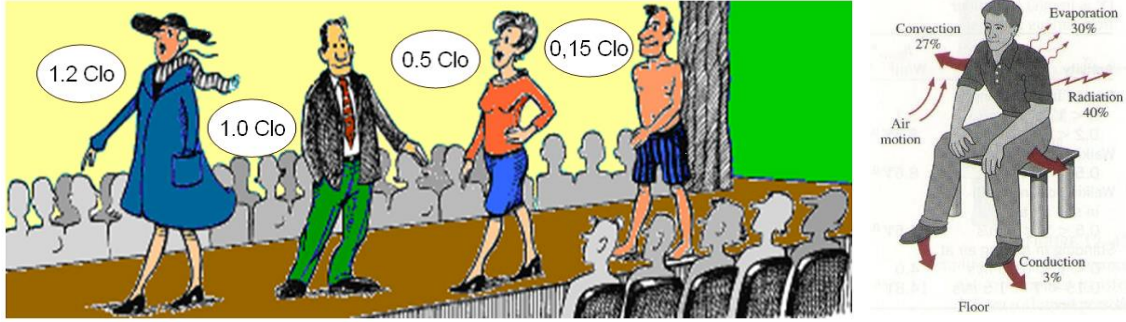
Çevreyle insan arasındaki ısı ilişkisini etkileyen tüm değişkenler iklimsel konforu da etkilemektedir. Bu değişkenler;

- Çevresel etmenler: hava sıcaklığı, ortalama ışımsal sıcaklık, hava hareketi hızı ve hava nemliliği (kapalı mekân)

- Kişisel etmenler: aktivite düzeyi ve giysi türü

olarak iki temel bölüme ayrılmaktadır (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).

Vücutta meydana gelen ısının, buharlaşma, ısıl ışıma ve taşıma yoluyla çevreye aktarılmasıyla oluşan ısı denge ısı konforun oluşmasında etkilidir. Giysi türü, insan ve çevresi arasındaki ısı alışverişini etkilediğinden ısı konfor şartlarının belirlenmesindeki kişisel etmenlerden biridir. Giysilerin nem ve ısı geçirgenlik özellikleri insan vücudu ile çevre arasında ısı konforun sağlanmasında etkilidir (Şekil 5). Aktivite düzeyi ise insanların besinler ve oksijenle ürettikleri enerjiyi harcarlarken kullandıkları metabolizma düzeyi ile ilgilidir. Bu enerji harcanırken kullanılan eylem türlerine göre aktivite seviyeleri değişiklik göstermektedir.



Şekil 5.Farklı giysilerin ısı direnci ve insan vücudundan çıkan ısı (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).

### 3.2.Çevreyle İlgili Parametreler

Çevreye ilişkin özellikler farklı iklim bölgelerinde tasarım yapılırken bilinmesi gereken verilerdir. Yapılar, konumlandıkları bölgenin iklim özelliklerine uyumlu tasarlandıkları takdirde, dış çevreden gelen ışık, ısı, nem ve rüzgârın, iç çevredeki konfor ihtiyaçlarına uygun şekillenip tasarımda kullanılması enerji etkin bir yapının oluşmasını sağlamaktadır. Çevreye ilişkin iklim verilerin doğru kullanımı yapının ek enerji kullanımını azaltarak, doğal yöntemlerle konfor koşullarının oluşmasına olanak oluşturmaktadır. Çevrenin iklim durumunu belirleyen ve tasarıma yön vermesi beklenen çevreye ilişkin başlıca parametreler; güneş ışınımı, dış hava sıcaklığı, rüzgâr ve dış hava nemliliğidir.

#### Güneş ışınımı:

Güneş ışınımını, binanın ısıtmaya gereksinim olduğu zamanlarda en fazla düzeyde yararlanacak, ısıtmaya gerek olmadığı dönemlerde ise ışınımın etkisini minimuma indirecek tasarım kararları ile bina iç ısı konforu sağlarken ek enerji kullanımını azaltılmasına katkı sağlayacaktır (Koçlar Oral, 2010).

#### Dış hava sıcaklığı:

Dış hava sıcaklığını bir bölgenin dünya üzerindeki konumu, konumun güneşe olan mesafesi ve yıl içinde güneş ışınlarını alma açısı belirlemektedir. Dış hava sıcaklığı önemli derecede güneş ışımına dayalı farklılık gösterirken, ayrıca binanın konumlanacağı bölgenin deniz seviyesinden yüksekliği ve sahip olduğu bitki örtüsüne göre de değişiklik göstermektedir. Bu nedenle enerjinin etkin kullanımını hedefleyen tasarımlarda dış hava sıcaklığı, olumlu etkilerini arttıracak olumsuz etkilerini azalacak

şekilde ısı konforuna hizmet edeceğinde form, konumlanma ve yönlendirmede etkili olmaktadır.

### **Rüzgâr:**

Rüzgâr, atmosferdeki basınç farklılıkları sebebi ile yüksek basınçtan alçak basınç noktasına yönelik oluşan hava akımlarıdır. Hâkim rüzgâr şiddeti ve yönü, yapma çevrelerin konumlandırılmasında önemli bir etkidir. Tasarım yapılırken diğer iklimsel etkenlerde göz önünde alınarak rüzgârın etkisi hesaba katılmalıdır. Sıcak ve nemli iklimlerde serinletici etkisi olan rüzgârlardan yararlanılmalı, soğuk ve kuru bölgelerde ise bu iklimsel etkileri daha da arttıracak rüzgârlardan korunulmalıdır (Koçlar Oral, 2010).

Rüzgârın yönü ve şiddeti hakkında veriler doğrultusunda yapılacak tasarımla rüzgârın olumlu ve olumsuz etkisi ısı konforunun sağlanmasında etkili olmaktadır. Yerleşmelerin oluşumunda da etkili olmuş rüzgâr sıcak-nemli iklim bölgesinde iç mekana dahil edip serinletme etkisinden yararlanabilmek için seyrek bir yerleşim şekline yönelmiştir. Soğuk iklim bölgelerinde ise rüzgârın sert etkisinden korunmak amacıyla sık ve yoğun yerleşim şekli görülmektedir. Binaların formunun oluşmasında da etkili olan rüzgâr, bina kabuk yüzeyi artırılarak doğal serinletme etkisi ya da kompakt bina formu oluşturularak rüzgârın oluşturacağı ısı kaybını önleyici etkisi ile pasif olarak binanın ısı konforunun oluşmasına katkı sağlamaktadır.

### **Nem:**

Havada bulunan su miktarı olarak tanımlanan nem iç mekânda konfor koşulları oluşturulurken dikkate alınması gereken bir değişkendir. İklimsel verilerin gözetilerek oluşturulan bina tasarımında nemin olumlu etkisinden yararlanmak için su ögelerin kullanımı arttırılırken, olumsuz etkisini azaltmak için havalandırma gibi çözümler üretilmiştir. Bina kabuğunda oluşabilecek yoğuşma etkisi de nemin tasarım yapılacak bölgenin iklimsel özellikleri doğrultusunda tasarım kararları alınmasında etkili olacaktır.

Çevreye ait parametreler ışığında yapılacak iklimle uyumlu tasarım ile, iç ortamda gerekli oranda ısıtma, doğal aydınlatma, doğal havalandırma, uygun nemlenme gibi konfor için ihtiyaç olan şartlar çevresel değerlere zarar verilmeden, doğal koşullar ile sağlanmış enerjinin etkin kullanıldığı yapıların oluşması hedeflenmektedir (Türkyılmaz, 2011). Tasarımın hangi iklim tipinde ve bölgede uygulanacağı tasarım



aşamasında önemli bir veri olarak kullanan yaklaşımlarla enerji etkinliğe hizmet etmektedir.

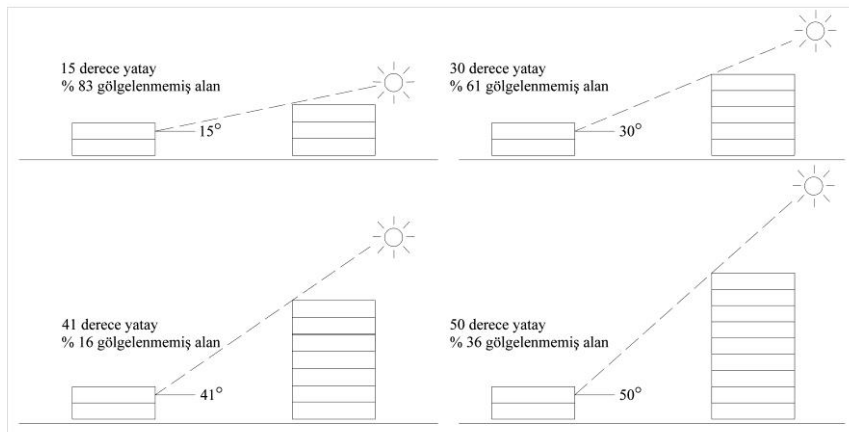
### 3.3.Binayla İlgili Parametreler

Bina ve enerji etkin kullanımı ilişkilendirilmesinde öncelikli olan iklimsel verilerin belirlenmesi sonrasında aşama çevresel koşullardan maksimum fayda sağlayacak ve elverişli çözümler sunacak binaya ait tasarım kriterleri belirlemektir. Bu bakımdan iklimsel bilgilerin doğru incelenmesi ve buna dayalı olarak uygulanacak tasarım parametrelerinin doğru tercihi, konforlu yapma çevrelerin şekillendirilmesi yönüyle önemlidir. Bu süreçte değerlendirilmesi gereken enerji etkin tasarım parametreleri yerleşme ölçeği ve bina ölçeğinde, yapı elemanı ve yapı malzemesi ölçeğinde incelenmelidir.

#### 3.3.1.Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları

Yerleşme ölçeği enerji korunumunda pasif olarak etkili olduğu için, enerji etkin tasarımlarda öncelikli olarak değerlendirilmelidir. Bölgenin iklim tipine ve topografik yapısına uygun olarak binaların konumlanacağı yer seçilmelidir. Bu yer seçimi ile güneş ışınımı, hava sıcaklığı, hava hareketi ve nem gibi dış çevre koşulları yapının enerji etkinliğinde ve enerji tüketiminde belirleyici olmaktadır.

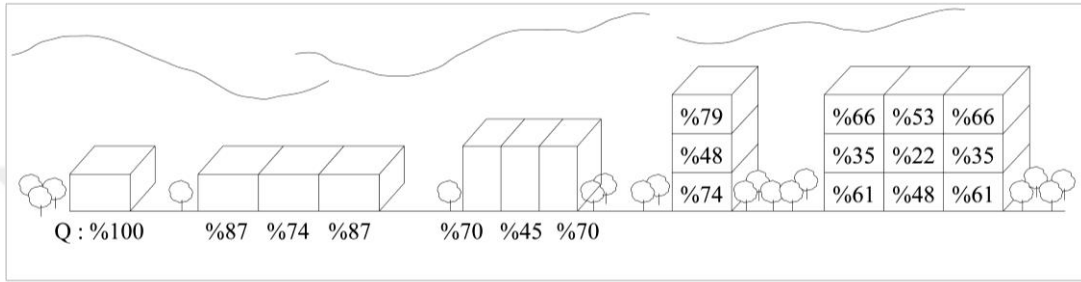
Binaların doğal enerjide eşit bir şekilde yaralanabilmesi, birbirlerini gölgede bırakmaları ve doğal çevrenin binaya etkilerine olanak vermeleri için araziye uygun yerleşimde bina aralıkları dikkate alınması gereklidir (Şekil 6).



Şekil 6.Çevre Binaların Neden Olduğu Gölge Boyutlarının Etkileri (Thomas, 2001; Bekar, 2007).

Her mimarlık yapıtı, görünümünün taşınmaz malı olarak yerel, yani yaşamını sürdüreceği topraklara ait olmalıdır. Bölgesel mimarlık yalın bir ilkeye dayanır: her yerde aynı bina yapılamaz. Birbirinden farklı kültürlere, iklimlere, yeryüzü, biçimlerine, malzemelere farklı mimarlık yapıtları denk düşer (Raverdy, 2003).

Mevcut dokunun içine yeni tasarlanacak binaların birbirlerine göre farklı konumlandırılması ile çevre binaların yaratacağı etki (Şekil 7) ve yeni oluşturulacak yerleşmelerde tasarlanacak binaların birbirleri üzerinde yaratacakları etki, tasarımcı tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

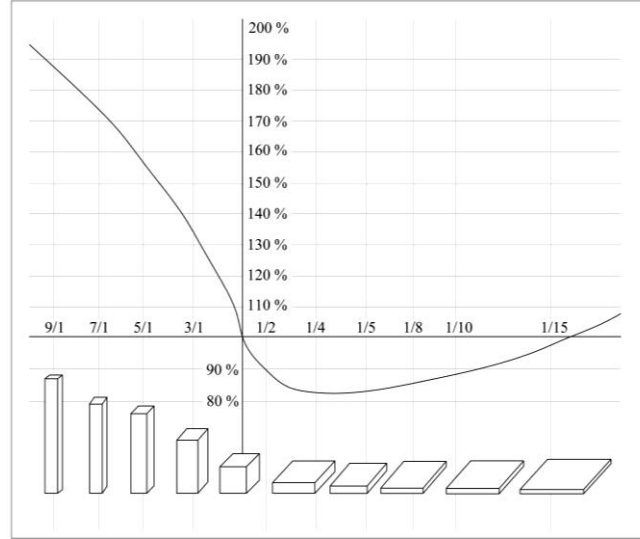


Şekil 7. Binaların birbirlerine göre farklı konumlandırılmasıyla meydana gelen ısı kayıp oranları (Tönük, 2001).

### 3.3.2. Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form

Binanın yaşam döngüsü boyunca enerji kaybını azaltmak, aynı zamanda kentte ve binada konforlu ısı değerlerinde kalmak, doğal çevreye zarar vermemek ve uyum sağlamak ve için bina formu ve binaların yönlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bina formu yapının çevresel etkenlerle olan ilişkisini dolayısıyla enerji performansının belirlenmesinde başlıca parametrelerdendir (Şekil 8). Çevresel etkenlerin öncelikli olarak şekillendirdiği geleneksel mimari örneklerinde formun çeşitliliği ve iklimle uyumu kolaylıkla gözlemlenmektedir. Örneğin, soğuk iklim bölgelerinde ısı kayıplarını en aza indirmek için cephe alanını minimize edebilecek kompakt formlar seçilirken, sıcak kuru iklimde ısı kazançlarını en aza indirgeyecek avlulu kompakt formlar ve sıcak nemli iklim bölgelerinde doğal havalandırmadan faydayı maksimize edebilmek için kütlelerin uzun cephesi hâkim rüzgâr yönlendirilmiş ince uzun dikdörtgen formlar seçilmektedir (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).



Şekil 8. Bina formu-ısı kaybı ilişkisi (Anon, 1979; Kadiroğlu, 2012).


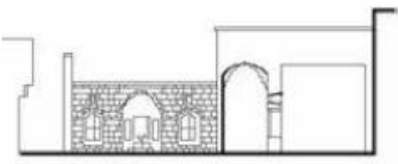

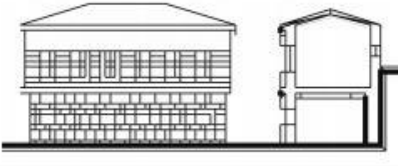
Binalarda yönlenme kışın soğuk etkisinden korunma, ısıtmayı sağlama; yazın rüzgârın serinletici etkisinden faydalanma, fazla güneş ışınımından kaçınma açısından önemli bir ölçüt olmaktadır. Binanın güneşe göre yönlendirilmesi, istenilen sıcaklıkların elde edilmesini sağlayarak ısı konforu etkilemekte, enerjinin korunumu sağlayarak, kullanıcı memnuniyetini de arttırmaktadır.

Güneş, rüzgâr gibi dış çevreye ait iklimsel parametreler, yapının konumlandığı iklim bölgelerine ve enlemlere göre yapıyı yönlendirmede etkili olabilmektedir. Bu nedenle yapının araziye yerleşme düzeni ve yönü, güneşten, hâkim rüzgârdan ve arazinin çeşitli olanaklarından yararlanma seviyesini belirler. Mevsim ve gece-gündüz değişimlerinde farklılık gösteren güneş enerjisi düzeyi, yapının güneşe göre açılma konumuna, yönüne ve bulunduğu coğrafi enleme de bağlıdır. Bu nedenle yapının yönlendirilmesi, iklimin avantajlarından en fazla yararlanacak şekilde, mevsime bağlı olarak en az ısı kaybı ve en fazla ısı kazancı sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Yapılarda etkili doğal havalandırma ve iç hava kalitesi ile özellikle nemli ve sıcak iklimlerde soğutma sağlanması için hâkim rüzgâr yönü ve hızı da yerleşim ve yönlenmeyi belirlemektedir (Tıkansak, 2013).

Binanın yönelimi iç iklimsel konfor açısından özellikle konutlarda önemlidir. Enerji etkin bir tasarım için binanın yerel ve topografik şartlara uyumlu, rüzgâr ve güneş ışımaya ve ısısından gerekli miktarda faydalanma sağlayarak birçok faktörün doğru yönelimle elverişli hale getirilmesi gerekmektedir. Bu yönlenmelerin yapılması, enerji etkin bina planlaması ve iç iklimsel konforun oluşturulması konusunda önemli olmaktadır.

### 3.3.3.Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu ve Doğal Havalandırma

Bina kabuğu, iç ve dış mekânın ilişki kurmasını sağladığı için enerji etkin mimari tasarımın önemli parçalarından biridir. Bina kabuğunu yapı malzemesi, cephedeki doluluk-boşluklar, duvar kalınlığı, gölgeleme birimleri, çatı gibi cephe özellikleri oluşturmaktadır. Aynı zamanda dış çevre koşulları dikkate alınmış bina tasarımlarında bina kabuğu aydınlatma, güneşten korunma, rüzgârdan korunma, sıcak ve soğuğa karşı yalıtım, nemden korunma gibi görevleri yerine getirerek enerji kazancı sağlamaktadır. Farklı iklim tiplerini görüldüğü Türkiye’de geleneksel mimaride bina kabuğu iklim tiplerine göre değişiklik göstermektedir (Şekil 9).

İlmi-nemli, ilmi-kuru iklim bölgesi		<p><b>Duvarlar:</b> İç mekanda konfor koşullarını sağlayacak yalıtım değerine sahip duvarlar</p> <p><b>Pencereler:</b> Gerekli ısı kontrolünü sağlayacak büyüklükte açıklıklar</p> <p><b>Çatılar:</b> Uygun izole edilmiş eğimli çatı</p>
Sıcak - Kuru İklim Bölgesi		<p><b>Duvarlar:</b> İç mekanda konfor koşullarını sağlayacak yalıtım değerine sahip duvarlar, gölgeleme elemanları, eyvan ve revaklar</p> <p><b>Pencereler:</b> Gerekli ısı kontrolünü sağlayacak büyüklükte açıklıklar, (avlu tarafında daha büyük, dış cephede küçük açıklıklar)</p> <p><b>Çatılar:</b> Uygun izole edilmiş düz çatı</p>
Sıcak - Nemli İklim Bölgesi		<p><b>Duvarlar:</b> Isı depolama kapasitesi düşük, açık renkli, güneş ışınımı yansıtıcılığı yüksek duvarlar, hafif konstrüksiyon</p> <p><b>Pencereler:</b> İç ve dış mekan arasında hava hareketlerine izin veren direkt güneş ışınımından korunma amacı ile gölgelendirilen, geniş açıklıklar</p> <p><b>Çatılar:</b> Hava hareketine izin veren yüksek ve eğimli çatı</p>
Soğuk İklim Bölgesi		<p><b>Duvarlar:</b> Isı depolama kapasitesi yüksek, iyi izole edilmiş masif duvarlar</p> <p><b>Pencereler:</b> İyi izole edilmiş, gerektiğinde çok katlı camlı açıklıklar</p> <p><b>Çatılar:</b> İyi izole edilmiş, eğimli çatı az</p>

Şekil 9.Türkiye’de farklı iklim tipleri göre bina kabuğu oluşumu (Manioğlu & Koçlar Oral, 2010).

Bina kabuğu duvar, tavan, zemin, kapı, pencere, gibi binayı (koşullandırılmış mekânı) dış ortamdaki ayıran ve ısı enerjisinin içeri veya dışarı geçişine izin veren bileşenlerdir. İç ve dış ortam ayırıcı olarak enerji tüketimi üzerinde çok önemli etkisi bulunmaktadır (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).

Farklı iklim bölgelerine göre değişiklik gösterecek olan bina kabuğu günümüzde yapı teknolojilerinde ve malzemede meydana gelen gelişmelerle birlikte iklimsel

veriler doğrultusunda akıllı kabuk tasarımı, enerji etkin bina tasarımında önemli bir yere sahiptir.

#### **3.3.4.Yapı Malzemesi**

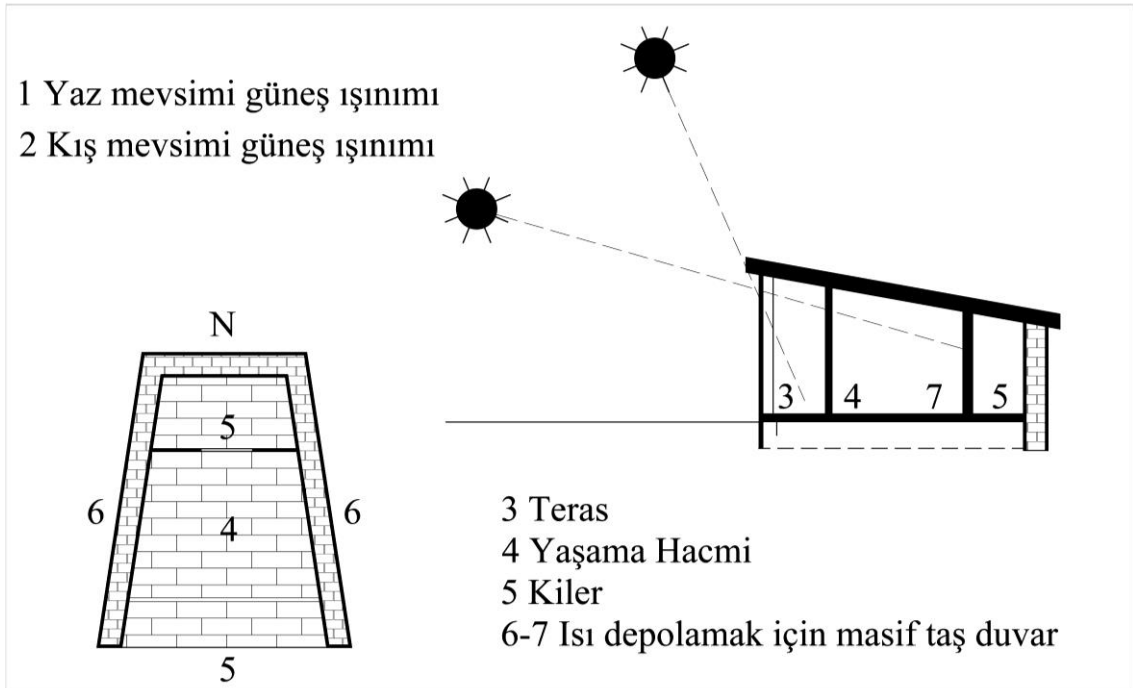
Yapıların enerji etkinliğinde kullanılan yapı malzemeleri önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü yapı, yaşam döngüsünün yapı malzemesinin üretimine bağlı aşamalarında çok miktarda enerji tüketilmektedir (embodied energy). Yapılan bir çalışmada, örnek bir yapının yaşam döngüsü boyunca enerji harcamasının yaklaşık % 20'sinin yapı malzemelerinden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Bu oran yapılarda kullanılan yapı malzemelerinin enerji etkinliğine bağlı olarak değişmektedir (Yüksek & Esin, 2009).

Enerji korunumunda etkili olan binaya ilişkin bu parametreler kontrol altına alınarak yapma sistemlere en az ihtiyaç duyulan ve dolayısıyla enerji kaynaklarının kullanımını en aza indirgeyen binaların tasarlanmasının amaçlanması gerekmektedir.

#### 4.GELENEKSEL MİMARLIK VE ENERJİ ETKİN TASARIM

Geleneksel mimarlık; halkın kendi çevresinden sağladığı malzemeyle, zamanla edindiği bilgi birimleri ile geliştirdikleri yapım teknikleri ve biçimleri kullanarak gerçekleştirdiği bir mimarlık olarak tanımlanmaktadır.

Tarihsel süreçte yapıların tasarım kararlarında dış koşulların belirleyiciliği yadsınmaz. Socrates (M.Ö. 470-399) evlerde kış aylarında güneşi yapının içine almak adına güney cephesini yüksek, kuzey cephesini ise rüzgârın etkisinden korunmak amacıyla alçak tasarlanmasını uygun olduğunu belirlemiştir (Şekil 10). Bu tasarım kararının şekillenmesinde kış aylarında yeryüzüne eğik gelen güneş ışınları yapı içine alınabilirken, yaz aylarında yeryüzüne dik gelen ışınların yapıların çatısına gelmesi etkili olmuştur. Bu değişken durumun optimize edilmesine yönelik yapılan tasarımla yazın dik gelen güneş ışınlarından korunan yapı saçak etkisi ile gölge altında kalarak, ısısal konfor sağlanmaya çalışılmıştır (Bozdoğan, 2003).



Şekil 10.Socrates evi M.Ö 469-397 (Köksal, 2000; Kadiroğlu, 2012).

Enerji kullanımının büyük bir çoğunluğunun yapı sektöründe olması, mimari alanda enerji tasarrufuna yönelik önlemler alınmasını gerektirmektedir. Mimarlıkta, binanın doğal kaynaklardan maksimum oranda fayda sağlayacak şekilde enerji etkin tasarlanması aslında geleneksel mimarının temelini oluşturur (Kadiroğlu, 2012).

#### 4.1. Türkiye'deki İklimsel Bölgelerde Geleneksel Konutlar ve Enerji Etken Tasarım Örnekleri

Tarihi süreç içinde geleneksel mimarisinde yapılarda genel olarak iklimsel özelliklerden maksimum şekilde yararlanmayı amaçlanmıştır. Farklı iklimsel bölgelerde uygulanan tasarımlar farklı karakteristik özelliklerdeki yapıların ortaya çıkmasını sağlamıştır.

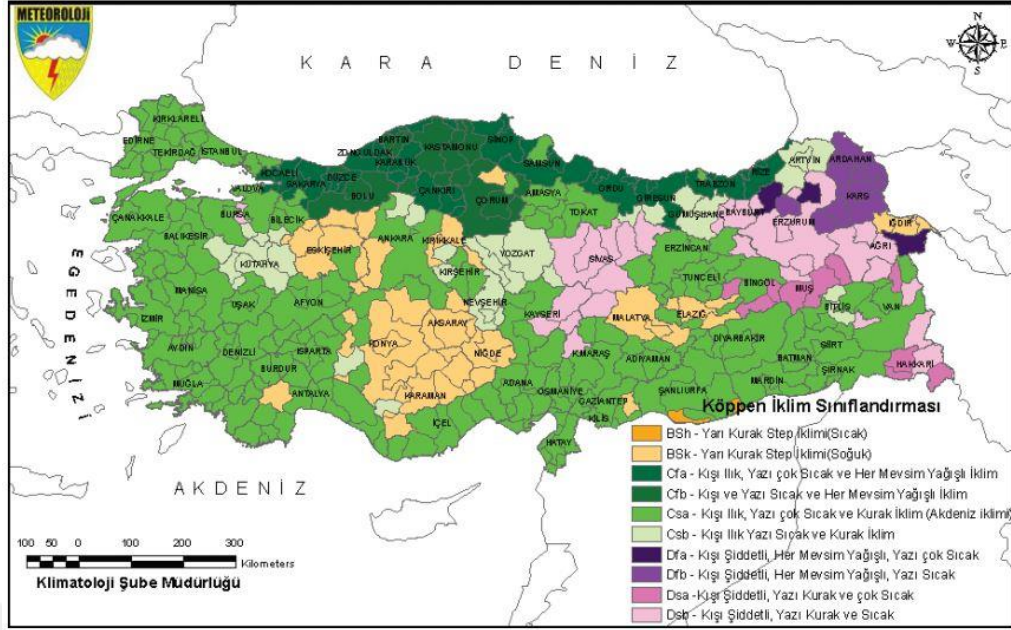
Geleneksel mimarinin önemli parçası olan geleneksel konutlar mevcut kaynaklardan kolay elde edilebilen ve dönüşümü sağlanabilen malzeme kullanımı, yapım teknikleri ve iklimsel veriler doğrultusunda şekillenmeleri ile enerjiyi etkin kullanan tasarımlar olmuşlardır. Eldeki kaynakları kullanarak ilave önlemler gerektirmeden ısı konforu sağlaması nedeniyle sürdürülebilirlik özelliklerini de taşımaktadırlar.

Geleneksel konutlar, günümüzde çoğalarak artan ve birbirine benzeyen tek düze konut yapılarının aksine; farklı doğa koşullarında oluşan zengin çeşitlilikte mimari çözümleri ile yöreye özgün bir tasarım dili de yaratmaktadır.

Dünyada iklimleri sınıflandırmak amacıyla kullanılan çok fazla yöntem bulunmakla birlikte, dünyada en yaygın kullanılan iklim sınıflandırmalarının başında Köppen-Geiger iklim sınıflandırması gelir. Wladimir Petrovich Köppen tarafından 1918 yılında oluşturulan yöntem Rudolf Geiger'in katkılarıyla geliştirilmiştir.

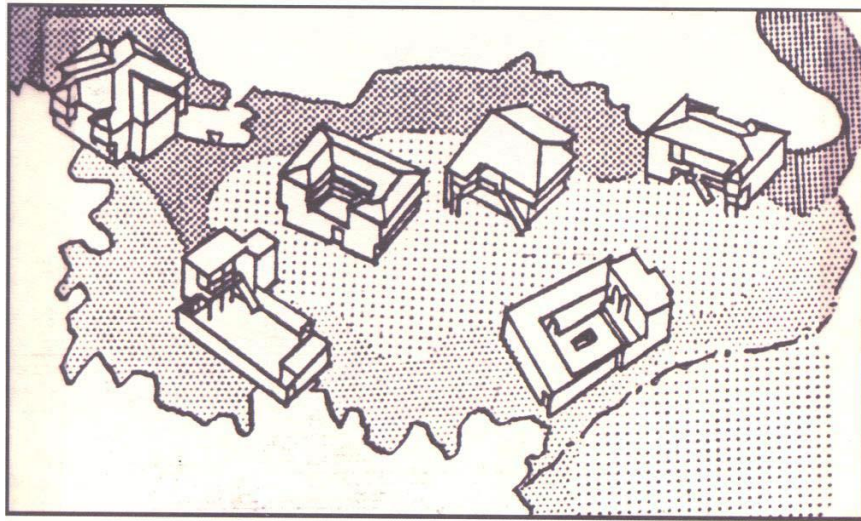
Köppen'in iklim sınıflandırması aylık ve yıllık sıcaklıklar ile yağış miktarı, yağışın yıl içindeki dağılışı ve yağış ile sıcaklığın doğal bitki örtüsü ile olan ilişkilerine dayanır. Buna göre beş iklim grubu vardır. Bu iklim gruplarını üç harf ile ifade etmiştir. İklim gruplarının ilk harfi; ekvator bölgesi (A), kurak bölge (B), sıcak ılıman bölge (C), kar bölgesi (D) ve kutup bölgesi (E) dir. Sınıflandırmada ikinci harf bölgenin yağış durumunu, üçüncü harf ise bölgenin sıcaklığını ifade etmektedir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye'de nemli tropikal (A) ve polar (E) iklim tipleri görülmez. Oluşturulan ana iklim tipleri haritasına göre iç kesimlerde kurak iklim (B) tipi egemendir. Dünya'da da en geniş etki alanına sahip bu iklim tipi Türkiye'nin %18'inde görülür ve İç Anadolu Bölgesi'nde geniş alan kaplar (Bölük, 2016). Bu sınıflandırmaya göre Konya'da BSk- Yarı Kurak Step İklimi (Soğuk) hakimdir (Şekil 11).





**Şekil 11. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi (Bölük, 2016).**

Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde farklı şekillenen geleneksel mimari kapsamındaki konut tipolojisi, iklimsel özelliklere uyum sağlamaya yönelik geliştirilmiştir. Geleneksel mimari örnekler incelendiğinde evlerin plan oluşumu, yapım teknikleri ve kullanılan malzemelerin bölgelerin iklimsel özelliklerine uyum sağlayacak şekilde değişiklik gösterdiği görülmüştür (Şekil 12).



**Şekil 12. Anadolu'daki iklimsel çeşitliliğe göre oluşmuş geleneksel yapı tipleri (Soysal, 2008; Dizdar, 2009)**



#### 4.1.1.Geleneksel Harran Evleri

Harran ve çevresindeki birkaç köyde kubbeli evler bulunmaktadır (Şekil 13).Ancak Harran evleri bu evlerden farklı olarak tuğla kubbelerle örtülmüştür. Bunun en önemli iki nedeninden birincisi bölgede yeterli ağaç malzemenin bulunmayışıdır. İkinci neden ise Harran harabelerinde bol miktarda bulunan tuğla malzemedir. Harran'da ki kubbeli evler son 150-200 yıl içerisinde inşa edilmiştir.



Şekil 13.Harran Evleri (Orijinal, 2014)

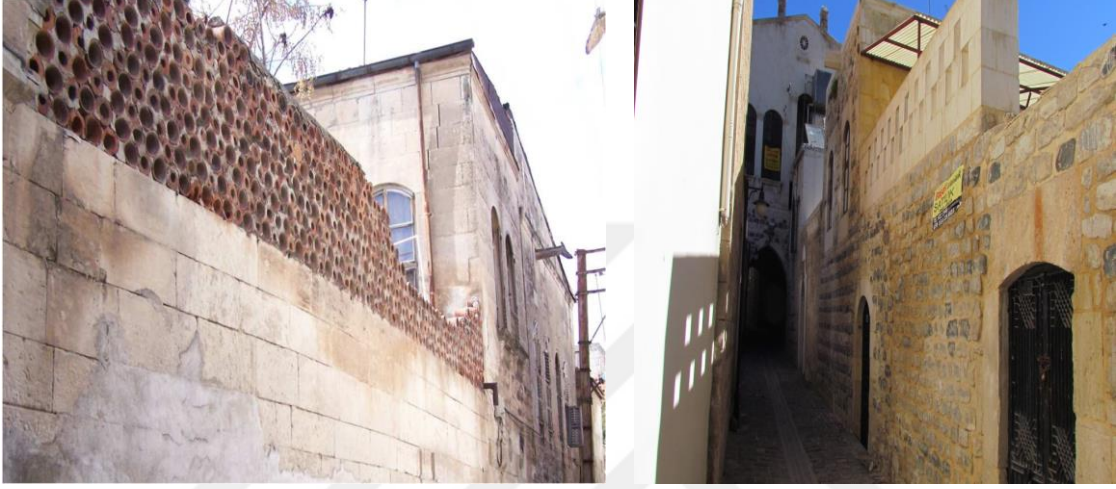
Harran'da son 150-200 yıl içerisinde inşa edilmiş evler bindirme tekniğinde yapılmış, külah biçimindeki konik kubbelerdir. Tuğla malzemesinin bolca bulunmasından dolayı tuğla kullanılarak kubbeler, örülürken yanlara belli aralıklarla tuğla çıkıntılar yerleştirilmiş ve kubbenin tepesi açık bırakılmıştır. Tuğla çıkıntılar kubbenin tamiri ve gerektiğinde yağışlı-soğuk havalarda tepedeki deliğin kısmen veya tamamen kapatılabilmesi için tırmanmaya yararmaktadır. Kubbenin tepesindeki açıklık, içerideki dumanın dışarı çıkmasını sağlayan baca ve ışıklık fonksiyonu görmektedir. Kare planlı evlerde yanlarda bulunan 30-40 cm boyutunda kışın kapandıklarında ısı kaybını azaltır, yazın ise açık olarak havalandırmayı sağlayarak serinletme etkisi yaratmaktadır.

#### 4.1.2.Geleneksel Kilis Evleri

Kilis evleri inşa edilirken ilk önce iklim şartları göz önüne alınarak iki bölüm halinde oluşturulmuş ve orta kısımlarına geniş bahçeler yapılmıştır (Şekil 14).İnşa edilen iki binanın birinin yönü kuzeye (poyraz ev), diğerinin yönü güneye (kible ev) bakacak şekilde konumlandırılmıştır. Bunun nedeni güneş ışığından fazla yararlanmaktır. Poyraz ev güneşi arkasına aldığı için yaz ve bahar aylarında kullanılmaktadır. Güneye bakan kible ev ise bol güneş aldığı için kışın oturmak için

tercih edilmiştir. Kible ev daha muhafazalı yapılmış olup kalın duvar, pencereler iç kapaklar genellikle kible evde bulunmaktadır (Minsolmaz Yeler & Özek, 2008).

Kışlık evler soğuk iklimin olumsuz etkilerinden korunmak amacıyla pencereleri küçük, duvarları daha kalın ve dayanıklı yapılmıştır. Odaların doğal aydınlanması için üst kısımlarına küçük pencereler açılmıştır. Odalar zeminden gelen rutubeti önlemek için mağara denilen kilerlerin üzerine konumlandırılarak, zeminle bağlantısı kesilmiştir.



Şekil 14.Kilis evleri (İncili & Akdemir, 2016).

Yazlık evler iki kat olarak inşa edilmişlerdir. Evlerin odaların zemin kat pencereleri avluya üst kat pencereleri ise hem avluya hem de sokağa açılabilir. Odalarda doğal aydınlatma sistemlerine önem verilmiş, içerinin serin olmasını sağlamak amacıyla tavanın yüksek tutulması ikinci bir pencere sırasının oluşumuna imkân vermiştir. Büyük ebatlı alt pencerelerin üzerine küçük ebatlı pencereler yerleştirilmiştir.

#### 4.1.3.Geleneksel Mardin Evleri

Tipik bir Mardin evi, eğimli arazide konumlanmış yarı korunaklı avlu ve teraslamalardan oluşan kademeli bir taş yapıdır. Bu evlerde mekânların şekillenmesinde iklimsel faktörler etkili olmuştur. Güneydoğu Anadolu bölgesi, Türkiye'nin en yüksek derecede güneş ışınımı alan bölgesidir. Bu bölgede bulunan Mardin evlerinin ana cephesi, günün büyük çoğunluğunda doğrudan güneş alan güney cephesidir. Dış alanlarda vakit geçirmeyi sağlamak için yapılar kademeli olarak çözümlenmiştir. Bu şekilde iklimin şiddetli etkisi, yıl boyunca kayda değer miktarda rüzgâr alan kentin eğimli yapısı ile kontrol altına alınmıştır (Şekil 15).



**Şekil 15.Mardin Evleri (Orijinal, 2014)**

Hava bacaları veya pencere camlarının eyvanın arka duvarı üzerinde bulunması, iç mekânda doğal bir soğutma sistemi sunmaktadır. İç mekânda doğal bir soğutma sistemi olarak eyvanın arka duvarında bulunan hava bacaları ve pencere camları sağlamaktadır. Avluya bakan eyvanlar hâkim rüzgârı yakalamak için güneye yönlendirilmiştir. Güneyden gelen havayı içeri alan eyvan avluda ki suyu soğutur. Serin hava eyvana girer ve arka cam veya hava bacasından geçerken ısınır.

#### **4.1.4.Geleneksel Rize Evleri**

Rize’de arazinin eğiminden dolayı evler 2 katlıdır. Giriş katı depo veya hayvan için kullanılır ve taş duvarlardandır. Bu yapı ile rüzgâr zemin kattan girip evin geri kalanına gider, böylece doğal havalandırma sağlanmaktadır. Saçaklar, ahşap cepheyi ve ahşap yüzeyi yağmurdan korumaktadır. Ahşap, her şeyden önce kolayca bulunabilen bir yapı malzemesi olduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca Kestane ağacı ahşabı nem ve yağmura karşı dayanıklı, güçlü ve kolay ateş almaz özellikleri nedeniyle tercih edilmiştir (Şekil 16).



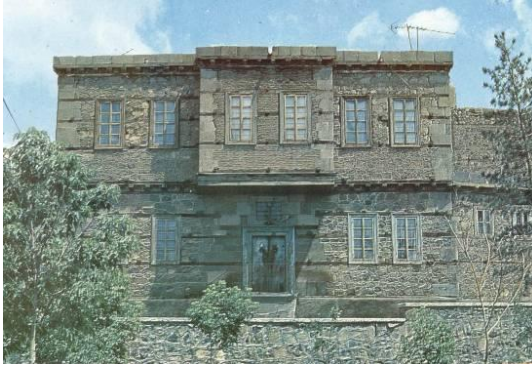
**Şekil 16.Rize Evleri (Efthymiou, 2007).**



Odalarda ve diğer alanlarda konforlu bir sıcaklık elde etmek için tavan arasında soğuk havanın kışın depolanması, yazın tavan arasında sıcak havanın hapsedilmesi için tavan arası havalandırma uygulanmıştır. Bu havalandırma ile nem hapsedilerek yapının çürümesi engellenmiş ve iç alanlarda konforlu bir sıcaklık elde edilmesi sağlanmıştır.

#### 4.1.5. Geleneksel Erzurum Evleri

Genelde kareye yakın formlar kullanılan bölgede gölgeli alan istenilmediğinden, kütleli çıkıntılar ve saçaklar kullanılmamıştır (Şekil 17). Genel olarak kırma çatı kullanılır. Kışın kullanılan zemin katta kiler ve ocak bulunur ve zemini taştır. Soğuk iklim bölgesinde bulunduğu için dolayı dış iklim etkilerini daha az hissetmek için zemin katta az oda bulunur ve pencere sayıları azdır. Dış duvarlar zemin katta taş, birinci kattaysa ahşap iskelet arası kerpiç doldurularak inşa edilir. Kerpiçle alınan yalıtım önlemi üst kattaki duvarların iç ve dış yüzeylerinin samanlı çamurla sıvanıp üzerinin kırtıklı kireç sıvayla kaplanmasıyla güçlendirilir (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).



Şekil 17. Erzurum. Süreyya Narmanlı (sol), Abdülhamitbey Konak (sağ) (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).

Evlerin cepheleri olabildiğince az boşluklu yapıda kompakt yüzeye sahip ve koyu renge boyanmıştır. Güney ışığı ve ısısından yararlanmak için birincil derece yaşam alanları güneye baktırılmıştır. Yaprak dökmeyen ağaç ve çalılar ile rüzgârın etkisinden korunmaya çalışılmıştır. Böylece iklimin olumsuz etkileri azaltılarak iç mekânda ısı konforu oluşturulmaya çalışılmıştır.

#### 4.1.6. Geleneksel Niğde Evleri

Geleneksel Niğde Evleri, çevresel kaynakları koruma noktasında sorumluluk taşıyan, arazi ile uyumlu çözümler sunan, çatı ve cephe sistemlerinde mevcut olan ekolojik duyarlılık sayesinde konforlu iç hacimler oluşturabilen bir anlayışla tasarlanmışlardır (Efe Yavaşcan & Uruk, 2019).

Geleneksel Niğde Evlerinin plan şemaları enerji korunumu açısından olumlu özellikler göstermektedir. Evler güney, güney doğuya yönlendirilerek yerleştirilmiştir.



Şekil 18. Geleneksel Niğde Evleri (URL-2)

Niğde Evlerinde yer alan revaklar, eyvanlar, mabeyinler, genel olarak daha az güneş alan bölümlere yer almaktadır. Böylece serin hacimler elde edilmiştir. Ambar amaçlı yapılan depolar yüksek tavanlarla kapatılarak geniş ve serin mekânlardır. Bazı evlerin bir ya da iki cephesi yan yapıya bitişik olarak inşa edilerek ısı kaybı azaltılmıştır (Efe Yavaşcan & Uruk, 2019).

Geleneksel Niğde Evlerinde döşemelerde, hatıllarda, tavanlarda, kaplama ve taşıyıcı malzemesi olarak, pencere ve kapılarda, sedir ve dolaplarda ahşap malzeme kullanılmıştır.

## 4.2. Geleneksel Konutların Geçirdiği Değişim

Yüzyıllarda içinde geleneksel konutların oluşmasında çevresel, doğal kültürel etmenler etkili olmuştur (Şekil 18). Bu etmenler içinde oluşturulan yapı tipleri, yerel malzeme ile kullanıcıları ihtiyacına yönelik, kültürel pratiklerle, çevresel etkenlere uygun çözümler sunmuşlardır. Ancak geleneksel konutlarda gördüğümüz bu çözümlerin bugün çağdaş olarak nitelendirdiğimiz konut yapılarında olmamasının nedenlerinden biri de endüstri devriminden sonra mimarlık alanında yaşanan hızlı gelişmedir.

Ülkemizde 1940'ların sonuna kadar geleneksel Türk yerleşiminin karakteristik özellikleri ve dokusu korunmuş olsa da, 1950'lerde yoğun göçlerin beraberinde gelen hızlı nüfus artışı ve hızla gelişen kentsel doku nedeniyle denetimsiz bir gelişim olmuştur (Dizdar, 2009). Bu durum geleneksel kent dokusunun hızla tahrip olmasına ve çok farklı bir kent düzenine doğru gidilmesine sebep olmuştur. Geleneksel dokudan uzaklaşılmasıyla birlikte sıra evler, gece kondular, apartmanlar ve toplu konutlar gibi yapı türleri ortaya çıkmıştır.

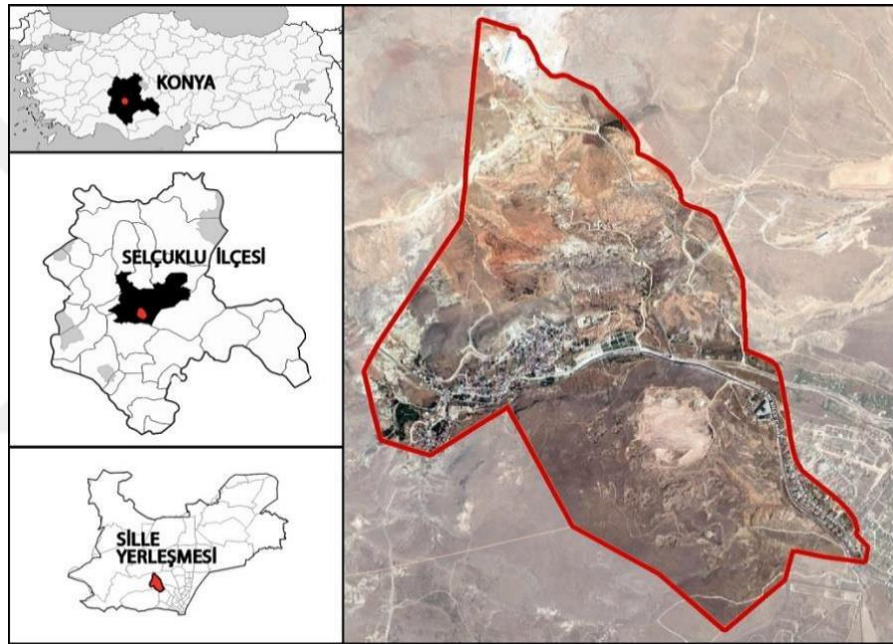
Ülkemizde kentler geçirdikleri ekonomik ve sosyal dönüşümlerin mekâna yansımalarının sonucu olarak değişmiş ve bugünkü görünümüne kavuşmuşlardır (Ahunbay 2007). Bu mekânsal değişimden özellikle tarihi kent merkezleri ve geleneksel konut alanlarının yer aldığı geleneksel kent dokuları zarar görmüşlerdir. Geleneksel konut dokusunun bozulmasının başlıca nedenleri arasında; geleneksel dokuya karşı ilgisizlik ve umursamazlık, modernleşme kaygısı, daha çok mülk edinme, evler ve iş yerleri elde etme amacı, yanlış imar planları hazırlama ve uygulama, ticari çıkar sağlama isteği (rant) bulunmaktadır (Elbi, 2009).

Türkiye'de konut yapılarının kullanımı sürecinde tüketilen enerjinin %81'i mekanın ısıtılmasında, %11'i banyo ve mutfakta, %8'i elektrikli aletlerin kullanılmasında olmaktadır. Hala en çok enerjinin ısıtma amacı ile kullanılması, mimarlıkta enerji kullanımında güneş, rüzgâr gibi faktörlerden mekânların ısısal konforuna hizmet ederek, enerji etkinliğini artıracak şekilde faydalanılmasını gerektirmektedir (Çal, 2012).

## 5.KONYA SİLLE GELENEKSEL KONUTLARININ ENERJİ ETKİN MİMARİ ÇÖZÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### 5.1.Konya Sille Bölgesine Ait Çevresel Faktörler

Sille, İç Anadolu Bölgesinde, Konya'nın Selçuklu ilçesi sınırları içerisinde kurulmuş bir yerleşimdir (Şekil 19). Konya kent merkezine yakın mesafede olmasına rağmen, Sille topografik yapısı, kültürü, yaşam biçimi, inanç ve gelenekleri ile Konya'dan farklı bir yerleşim alanı olarak dikkat çekmektedir (Sönmez, Sadıklar, Kulak Torun, & Torun, 2017).



Şekil 19.Sille konumu

#### 5.1.1.İklim Durumu

Sille'de yazları kurak ve sıcak, kışları sert ve kar yağışlı geçen step iklimi hâkimdir. Bölgede iklim özelliklerinin şekillenmesinde jeomorfolojik yapının etkileri görülür. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11.6°C, ortalama en yüksek sıcaklık 18.0°C, ortalama en düşük sıcaklık 5.6°C, ortalama güneşlenme süresi 86.5 saat, ortalama yağışlı gün sayısı 83.1 ve yıllık toplam yağış miktarı ortalaması 311.8 mm'dir. Bölgede yıllık en yüksek sıcaklık 40.6°C iken yıllık en düşük sıcaklık -28.2°C'dir (URL-1).

Sille vadisi ile dağlık ve plato sahasında bitki örtüsü farklılık göstermektedir. Plato ve dağlık sahalarda meşe ve çam toplulukları ile vadi tabanında söğüt, kavak ve çeşitli meyve ağaçlarından oluşan bitki türleri mevcuttur. Sille-Konya karayolunun batısında yer alan ağaçlık bitki örtüsünün tahrip edilmesi sonucu antropojen bozkır sahaları ortaya çıkmıştır. Tarıma elverişli olmayan bu bölgeye halk tarafından 'Sille Kırır' adı verilmektedir (Tapur, 2009).

### 5.1.2. Topografik ve Jeolojik Durum

Sille, deniz seviyesinden 1115 m yüksekliğe sahiptir. Yüzölçümü 1.152 m<sup>2</sup>' dir. Etrafi dağlık arazidir (Şekil 20). Kuzeyinde Kediler yaylası, güneyinde Kanyakası tepesi, batısında Gevale tepesi ile Ardıçlı tepe, doğusunda Kızıltepe ve Esertepe bulunmaktadır. Bölge için büyük öneme sahip Sille Barajı, yerleşim alanının batısında yer almaktadır. Sille'nin etrafında bulunan tepelerin büyük kısmı tüften oluşmuştur. Bu tepelerde yüzlerce yıldır kullanılan taş ocakları mevcuttur. Bu ocaklardan çıkartılan taşlar Sille taşı olarak tanınmıştır. Konya bölgesinde bulunan pek çok Selçuklu devri yapısında bu bölgenin taşı kullanılmıştır (Yılmaz, Lewis, Ok, Koçlar Oral, Yener, & Manioğlu, 2006).



Şekil 20. Sille'de mağaralar (Orijinal, 2018).

Takkeli Dağ ile Karabuğa Dağı arasında Sille Deresinin oluşturduğu vadide kurulmuş olan yerleşim Konya kent merkezinden 8 km uzaklıktadır. Yerleşim yerleri doğu-batı doğrultusunda, eğimli topoğrafyaya uyum sağlayacak şekilde dere boyunca konumlanmıştır. Eğimli araziye uyum sağlamak amacıyla mahalleler sokaklar kademeli olarak biçimlenmişlerdir. Eğim ve arazinin sınırlı olması faktörleri sebebiyle dar oluşum gösteren cadde ve sokaklar organik bir yapı göstermektedir.



### 5.1.3.Sosyal Yapı

Sille’de tarih boyunca farklı birçok kültür ve inançtan insanlar bir arada yaşamışlardır. Farklı dini inanca sahip insanların hoşgörü içerisinde birlikte yaşamaları bölgede kültürel zenginliğin oluşmasına katkı sağlamıştır (Şekil 21). Geleneklere, sanata, mimariye yansıyan bu zenginlik Sille’de sosyal yapıya da yansımıştır.



Şekil 21.Sille'de çömlek ve el halısı (Orijinal, 2018).

Sille’de cumhuriyet dönemi öncesine kadar ticaret başta olmak üzere halıcılık, bağcılık, çömlekçilik, taş işçiliği ve mumculuk gibi el işçilikleri ile sosyo-ekonomik yönden çok gelişmiş bir yerleşimdi. Ancak günümüzde bu faaliyetlerin büyük bir kısmı önemini yitirmektedir (Sönmez, Sadıklar, Kulak Torun, & Torun, 2017).

### 5.1.4.Tarihsel Gelişim

Bugün Sille’de Hristiyanlara ait dini yapılar bölgenin Romalılar döneminden bu yana önemli bir dini merkez olduğunu göstermektedir. Sille’nin bu özelliği Anadolu Selçukluları tarihi boyunca da devam etmiştir (Şekil 22).

Hristiyanlık dönemi içerisinde Sille’yi önemli kılan bir diğer özelliği ise Roma-Kudüs güzergahında yer alan kutsal hac yolu üzerinde bulunması olmuştur (Sarıköse, 2008).

Sille’nin en büyük kilisesi olma özelliği taşıyan Aya Eleni Kilisesi’nin temelleri, 327 yılında kutsal hac yolculukları sırasında atılmıştır (Şekil 23). Hristiyanlığın ilk dönemlerinden itibaren Konya ve çevresi önemli bir dini merkez olmuştur.

Hristiyanlığın Anadolu'da bilinen en eski merkezlerinden biri olan Sille'deki Eflatun Manastırı, ilk Hristiyanların önemli merkezlerinden birisidir (Erdem, vd., 2010).



Şekil 22.1925 yılında Sille yerleşkesi (Aklanoğlu, 2009).



Şekil 23.Sille Aya Eleni Kilisesi (Orijinal, 2018).

Selçuklular Dönemi'nde, Konya fethedildiğinde güvenlik önlemleri ve devrin fetih gelenekleri gereğince, şehirde bulunan Rumlar Sille'ye yerleştirilmiştir (Tapur, 2013).

Selçuklu Devleti'nin ardından Anadolu'da Beylikler Dönemi başlamış, Sille yerleşmesi ise bu devirde de önemini korumuştur. Gevele Kalesi'nde, Karamanoğulları 150 yıl hakimiyet sürmüştür. Bu hakimiyete Fatih yönetimindeki Osmanlı Ordusu son vererek, Sille'yi sınırlarına dahil etmiştir (Sarıköse, 2008). Osmanlı Dönemi'nin yaşandığı Sille yerleşmesi, İpek ve Baharat Yolları üzerinde olmanın sosyo-politik ve sosyo-ekonomik olanakları devam ettiği için önemini korumuş, gelişimini devam ettirmiştir. Ayrıca bu dönemde Sille, yerleşim açısından incelendiğinde kent olma özelliklerini taşımaya başlamıştır (Özönder, 1998).

Lozan'da 30 Ocak 1923 tarihinde Türk ve Rum nüfus mübadelesine dair sözleşme imzalanmasıyla, 01 Mayıs 1923'ten itibaren, Gayri Müslim halk İstanbul dışındaki Türkiye topraklarında yerleşmiş Rum- Ortodoks Türk uyruklular ile Batı Trakya dışındaki Yunanistan topraklarında yerleşmiş Müslüman Yunan uyrukluların değişimi yapılmıştır (Sarıköse, 2008).

1940 yıllarında Sille, 17 yerleşim bölgesinin bağlı olduğu büyük bir yerleşim birimi iken 1940 yılından sonra ekonomik nedenlerden dolayı İstanbul, Ankara, Bursa gibi büyük kentlere göç veren ve nüfusu giderek azalan bir yerleşim yeri olmuştur. Geçmişten aldığı çok kültürlü yapıyı bugünde korumaya çalışan Sillelilerin çoğunluğu Konya'ya göç etmiş olsa da Sille ile olan bağları kopmamıştır. Çoğunun eski evleri, bağları ve bahçeleri hala kullanılabilir. Sille, geçmişte büyük bir kasaba iken 1980 yılından itibaren Konya'nın merkezi bir mahallesi haline gelmiştir. 1984 yılında Konya Büyükşehir Belediyesi olduktan sonra; 1989 yılında merkeze bağlı olarak Selçuklu, Meram ve Karatay ilçeleri kurulmuştur. Bununla birlikte Sille, Selçuklu İlçesi sınırları içinde yer almıştır. Günümüzde ise, eski yoğun dokunun sadece kalıntıları ve temel izleri yamaçların üzerinde görülen Sille, Selçuklu ilçesine bağlı Subaşı ve Ak Mahalle olmak üzere iki mahalleden oluşmaktadır. Son yıllarda kültür turizminin yaygınlaşmasıyla birlikte Sille, gerek ulusal gerekse uluslararası ölçekte Konya ili için turizmde odak noktası haline gelmiştir (Aklanoğlu, 2009).

## 5.2.Konya Sille Geleneksel Konut Mimarisinin Genel Özellikleri

Sille evleri bölge mimarisi içinde önemli bir yere sahiptir. Türk evlerinin yapıım ilkelerine olan benzerliğinin yanında, yerel malzeme olan Sille Taşı'nın kullanılması ile bölgeye özgü karakteristik bir doku oluşturmuştur (Şekil 24). Geleneksel Sille evlerinin oluşumunda Sille Taşı gibi yerel malzemenin kullanımı ile birlikte topografya, farklı kültürlerin etkinliği ve iklimsel özelliklerde etkili olmuştur.



Şekil 24.Sille'de mimari yapılar (İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2015).

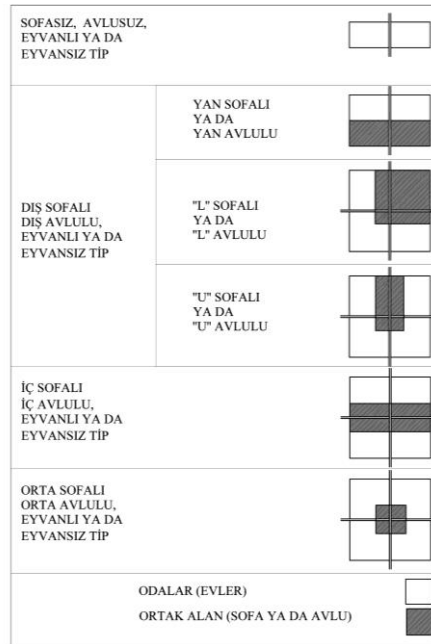
İşlevselliği ön planda ve küçük ölçekte tasarlanan Sille Evleri'nde yapım malzemesi Sille taşı, ahşap ve kerpiçtir. Beden duvarları oluşturan taş duvarlar kireş sıva ile birlikte kullanılmıştır. Ahşap, taş ve demir işçiliğininde görüldüğü evler, Sille yöresel mimarinin özelliklerini taşımaktadır.

Sille evleri genellikle iki katlıdır. Sille evlerine giriş, bazen tek bir kapıdan bazen de iki kapıdan yapılmakta ve bu durumu arazinin topografyası belirlemektedir. Arazinin eğiminden dolayı zemin katta dolgu vardır. Zemin katta hayat, kiler, mutfak, ahır, samanlık ve besi damı gibi servis hacimleri bulunmaktadır. Bu mekânların ortasında kalan açık mekâna ise taşlık denmektedir. Yukarı çıkan merdivenin sahanlığında mutfak yer almaktadır. Birinci kat, sofa ve odalardan oluşmaktadır. Odaların içerisinde gusülhane, ağız açıklar, çiçeklikler ve oymalıklar vardır. Tavanlar ahşap süslemelidir. Sofa, cephede hanay-hayat denilen çıkmalar seklindedir (Aklanoğlu, 2009).

Bağlar, bahçeler ve avlular Sille'nin mevcut yeşil alanlarını oluştururken, Sille Deresi önünde oluşan küçük meydanlarıyla açık alanları oluşturmuştur.

### 5.2.1. Geleneksel Türk Evleri ve Sille Evlerinin Türk Evi İçindeki Yeri

Türk evleri ortak bir alan ve bu alanın birbirine bağladığı yaşama birimlerinden oluşmuştur. Alanları birbirine bağlarken oluşturulan bu ortak alanlar tasarımın bulunduğu yere göre sofa, avlu, eyvan olarak şekillenmiştir.



Şekil 25. Türk evi sofa ve avlu tipleri (Bekleyen, 1993; Dizdar, 2009)

Şekil 25'te geleneksel Anadolu evlerinde plan tipleri gösterilmektedir. Bu plan tiplerinden sofasız olanlarına sıcak iklim bölgelerinde, dış sofalı evlere sıcak – ılıman iklim bölgelerinde, orta sofalı evlere soğuk iklim bölgelerinde sıkışık yerleşmelerde, iç sofalı evlereyse dış etkilerin yoğun olduğu ve korunulması gereken bölgelerde karşılaşılmaktadır. Türk evi tipolojisinin oluşumu dış sofalı biçimlenmeyle başlayıp ardından odaların iki yanda olup sofanın ortada olduğu plan tipine dönüşmüştür. Daha sonra bu plan tipi dış etkiler doğrultusunda değişerek içe dönük bir planlama oluşarak orta sofalı evler ortaya çıkmıştır (Dizdar, 2009).

Sille evinin esas katı olan üst kat, plan olarak geleneksel Türk evi plan şemasının özelliklerini taşır. Konya ve çevresinde, arası mabeynli bir çift oda veya arası mabeynli iki çift oda tarzında yani orta sofalı plan şemasının bir çeşitlemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sofanın önü yukarıda da sözü edildiği üzere bir ön damı, balkon, teras ile bitirilmiştir. Odalar geleneksel Türk evi odalarının tüm donanımlarına sahiptir (Şekil 26). Sillede arazi olanakları nedeniyle bu şemalar her yapıda küçük değişiklikler gösterse de ana fikir değişmemektedir (Erdem, vd., 2010).



Şekil 26.1905 Sille deresi ve evleri (Kuşcu, 2016; Akınoğlu, 2009).

Sille'de yüzyıllar boyunca yapılar, belirli ilkeler doğrultusunda tasarlanarak inşa edilmiştir. Yerleşme içinde evlerin büyük bir çoğunluğu aynı karakteri taşımaktadır. Türk evi plan özelliğine sahip olan Sille evlerinde, iç sofalı plan tipi görülmekte olup bazı örneklerde ise sofa L seklindedir (Karpuz, 2000).

### 5.2.2. Geleneksel Sille Evlerinin Şekillenmesine Neden Olan Etmenler

Sille’de geleneksel mimarinin oluşmasında da,

- Topografya,
- İklim koşulları,
- Sille’de mevcut olan ve yapı malzemesi olarak kullanılan Sille taşı (kantaşı) ve bunun kullanımıyla gelenekselleşen yapı teknolojisi,
- Toplumun sosyal, kültürel, ekonomik yapısı ve dini inanışları etkili olmuştur (Aklanoğlu, 2009).

Sille’de yerleşim alanı dik arazide kurulmuş; doğusunda bulunan düz ve verimli arazide ise bağ ve bahçeler yer almıştır. Coğrafi konumu nedeniyle oldukça engebeli bir arazi üzerinde kurulmuş olup arazinin formu, Sille’de yerleşim karakteri üzerinde etkili olmuştur. Arazi formunun dik ve engebeli olması, yapılar, sokaklar ve mahallelerin teraslar şeklinde yerleşimini zorunlu kılmıştır. Vadinin ortasından geçen derenin güneye bakan yamacından itibaren yapılar, cadde, sokaklar ve mahalleler kademe kademe yukarı doğru yükselmektedir. Bu durumun sonucu olarak yapıların iç kısımlarında da kademelenme gözlenmektedir (Çelik, 2017).

Yerleşimde iklime uygun mekân örgütlenmesi gerçekleştirilmiştir. Yapıların konumu ve sokak yönlerinin hâkim rüzgâr doğrultusundaki organizasyonu, doğal havalandırma sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Kışın soğuktan korunmak için ağaçlar ve yamaçlar kullanılarak doğal bir engel oluşturulmuştur. Yazın ise yapının serin hava akımına açık olması doğal olarak serinletici bir havalandırma sağlamıştır (Aklanoğlu, 2009).

Taş, Sille konutlarında kullanılan ana yapı malzemesidir. Yörenin güneyinden elde edilen bir kayaç türüdür. Sille taşı olarak adlandırılmaktadır. Sille taşının yapısal öğelerde kullanımına Selçuklu döneminden bu yana yoğun olarak rastlanılmaktadır. Sille mimarisinde sille taşı ile birlikte ahşap malzemenin kullanımına da sıkça yer verilmiştir (Tapur, 2009).

Sosyo-kültürel ve dini yapının etkisiyle kent dokusunda farklı iki mimari tarz (Türk ve Rum) mevcut iken bugün sadece geleneksel Türk mimarisi ve geriye kalan kiliselerdeki mimari tarz görülebilmektedir (Aklanoğlu, 2009).



### 5.3.Konya Sille Enerji Etkin Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel Konutlar

#### 5.3.1.Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları

Sille evleri genel olarak yapı çevresinin niteliğini ve etkinliğini arttırmak amacıyla iklim ve yer koşullarına uygun olarak tasarlanmıştır. Deneyim ve gözlem sonucu edinilen bilgi birikimleri ile oluşturulan geleneksel Sille evleri, ısı kaybını önlemek adına genellikle bitişik düzende konumlandırılmıştır (Şekil 27).



Şekil 27.Bitişik nizamdaki sille evleri (Orijinal, 2018).

Yapıların konumu, arazinin şeklinden ötürü bir perspektif algısı ile kentin yerleşik dokusunu oluşturmaktadır. Hiçbir konut birbirinin güneşini, manzarasını kesmemekte, bu nedenle Sille’de doku doğa ile uyum içerisinde (Kurak Açııcı, 2014).

Mümkün olduğunca arazi formunun korunduğu yerleşimde geleneksel Sille evleri arazi üzerine yerleştirilirken doğal peyzaj ve diğer yapıların durumu göz önüne alınmıştır. Arazi eğimi sayesinde geleneksel evler birbirinin manzarası, havası ve ışığını etkilememektedir. Aynı zamanda arazinin eğimli olması yapılar, sokaklar ve mahallelerin teraslar şeklinde yerleşimini zorunlu kılmıştır. Yapılarda ısı dengesi, rüzgâr ve güneş kontrolü, bitki örtüsü ve arazi formundan yararlanılarak sağlanmıştır.

Arazi kullanımında binaların birbirlerine göre konumlarına dikkat edilmiş, hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak yollar oluşturulmuş, yeşil doku iklimsel faktörleri dengeleyici eleman olarak düzenlenmiş, yönler dikkate alınarak genel yerleşim kararları verilmiştir. Böylece istenen düzeyde doğal mikroklima yaratılmıştır.

Kent dokusunu oluşturan yapılar ve açık alanlar dengeli bir kompozisyon oluşturmaktadır. Yerleşimde kompakt form gözlenmekte ve Sille bağlarının oluşturduğu yeşil doku ile yapı yoğunluğu arasında denge sağlanmıştır (Çelik, 2017).

### 5.3.2.Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form

Kış aylarında güneye bakan eğimli arazilerde güneş ışınımından faydalanma miktarı daha fazla olmaktadır. Bu nedenle eğimli arazide yapıların konumlandırılırken birbirlerinin manzarasına engel olmamalarının yanında birbirlerinin güneşten yararlanmalarında da olanak sağlamaktadır (Şekil 28). Parselde konumlanan yapıların güneye bakan cephelerinde daha çok pencere açıklığı bırakılarak güneşten pasif olarak daha çok yararlanabilmeleri sağlanabilmiştir. Arazinin eğimi nedeniyle oluşan bodrum katlarda yapı farklı amaçlarda kullanılmıştır.



Şekil 28.Sille evlerinin yerleşimi (Orijinal, 2018).

Geleneksel Sille Evleri'nde de eğimli arazi formundan öncelikle yapının alt katlarının biçimlendirilmesinde yararlanılmıştır. Eğimli araziye yerleşirken evlerin konumlanması arazinin eğimine uygun olarak yapılmıştır. Oluşan bodrum katlar ahırılık, samanlık gibi işlev görür iken yaşama mekânlarını soğuk zemin ile olan bağıyı kopararak ısı konforunu sağlanmasına katkı sağlamışlardır.

Eğimli arazide kademelenme aynı zamanda konforu oluşturan en önemli etmen olan serin rüzgârları yapı içine alabilmeye olanak sağlamıştır. Sille Vadisi'nin eğimli sırtlarına dayandırılmış evler, her bir yapı bir diğerinin rüzgârını engellemeyecek biçimde kademeli yerleştirilmiştir (Şekil 29).





**Şekil 29.Sille evi eğimli arazi ve bodrum kat kullanımı (Orijinal, 2018).**

Dış iklimin olumsuz etkilerinin azaltmak için oluşturulan kompakt basit şemalı kare ve dikdörtgen planlamalar kış mevsiminde ısı kaybını azaltmaya yardımcı olmaktadır. Küçük ölçekli yapılar da enerji korunumu açısından uygundur. İç mekânların elverişli kullanıldığı küçük yapılar az enerji ile ısı konforunu sağladığı için enerji kullanımı azaltmaktadır.

Geleneksel Sille Evleri'nde yapı formu ve duvar kalınlığı ile sıcak ve soğuğa karşı korunma sağlanmıştır. Yapılar küçük ölçekte tasarlanmış ve işlevsellik ön planda tutulmuştur. Sille taşı, toprak (kerpiç) ve ahşap evlerde yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Taş duvarlar, kireç sıva ile derz yapılmıştır. Kerpiç aynı zamanda ahşap karkas sistemin kullanıldığı duvarlarda içte dolgu malzemesi olarak kullanılmıştır. Evlerde görülen ahşap, taş ve demir işçiliği de yöresel mimari özellikleri sergilemektedir. Ahşap malzeme evlerin, doğramalarında, toprak damlarındaki yuvarlamalarda, ahşap sütun ve yastık olarak, taş duvarlarda hatıl olarak kullanılmıştır. Ahşap cinsi olarak kavak, çam, ardıç tercih edilmiştir (Karpuz, 2013). Toprak malzeme ise evlerin damlarında ahşap kirişlemelerden sonra serilen hasırların üzerinde kullanılmıştır.

Konutlarda iç mekânların uygun şekilde bir araya getirilmesiyle enerji gereksinimi azaltılabilir. Bu kullanıcı sayısı fazla olduğu ve gün içinde çok kullanılan alanların güney ve güneye yakın yönlerde planlanması ile sağlanabilmektedir. Daha çok ısıtmaya gerekli olan alanlar gün ışığı ve güneş ışınımı olan cephelere konumlandırılmasıyla ısıtma enerjisi gereksinimi azaltabilmektedir. Kiler, banyo, wc gibi daha az ısıtma ihtiyacı olan mekânlar ise ısı kayıplarının olduğu yerlere konumlandırılarak ısı geçişini engelleyen tampon bölgeler oluşturulabilmektedir.

Sille Evleri'nde yapıların planlama şekilleri enerji korunumu açısından olumlu özellikler göstermektedir. Bu yapılarda mümkün olduğunca yaşam alanları güneşten yararlanacak şekilde güney yönüne yerleştirilmiştir. Kuzey yönüne ise merdiven, mutfak, banyo, wc, ocak gibi servis hacimleri getirilerek ısı kayıplarını önleyecek bir tampon alan oluşturulmuştur. Isı kaybını azaltmak amacıyla kuzey yönündeki dış duvarlar kalın örülmüştür (Şekil 30).



Şekil 30. Sille evi plan şeması (Tapur, 2013).

### 5.3.3. Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu Ve Doğal Havalandırma

Konutlar içinde kullanılan enerji miktarını yapının dış kabuğu önemli ölçüde etkilemektedir. Duvar, kapı, pencere gibi dış kabuk elemanların kalınlığı, rengi, malzemelerin ısı geçirgenlikleri ısı kayıp ve kazançlarında önemi rol oynamaktadır.

**Duvarlar:** Konutların duvarları kalın olup, ana malzemede olan Sille Taşı yığma tekniği ile uygulanmıştır. İç duvarlarda ise bağdadi duvarlar yer alabilmektedir. Dış cephede kalın duvarlar ile sıcak ve soğuğa karşı korunma sağlanmıştır.

**Çatılar:** Üst örtüde belirli aralıklardaki ahşap kirişlerin (yuvarlamaların) üzerine hasır (Boyra) serilir. Bunun üzerine pardı, ince ağaç dalları atılır. Daha sonra Kırdıra, saz döşenir. En üstte ince elenmiş topraktan çamur veya çorak toprağı serilir, loğ taşı ile sıkıştırılır. Sonraki dönemlerde, bu toprak damın üzerine, ahşap malzemedan yapılmış, kiremitli veya çinko kaplı çatılar ilave edilmiştir (Karpuz, 2013).

Düz damlar konut için gerekli gezinme ve çalışma alanı da oluşturur (Şekil 31). Kırsal alanda damlar kışlık yiyeceklerin hazırlanması ve kurutulması için önemli bir alandır.



Şekil 31.Sille'de toprak dam ve çatılar (Orijinal, 2018).

**Pencereler:** Sille Evleri'nde kabuk yüzey alanı küçük olup kompakt bina formu tercih edilmiştir. Yapı tasarımında enerji kayıplarını azaltıp güney yönde yer alan pencerelerle mevcut güneş enerjisi ve ısınlarından yararlanma hedeflenmiştir (Aklanoğlu, 2009).

Dar uzun, sık aralıklı güneye bakan pencereler güneş ışınlarının, arkasındaki hacmin en ücra köşesine ulaşmasını sağlayarak hem doğal aydınlatma hem de pasif ısıtma sağlamaktadır (Şekil 32).



Şekil 32.Sille evlerinde pencere (Orijinal, 2018).

**Kapılar:** Evlere giriş, bazen tek bir kapıdan bazen de iki kapıdan yapılmakta ve bu durumu arazinin topografyası belirlemektedir (Şekil 33). Girişler genelde doğrudan sokak cephesinden sağlanmıştır. Eğimli araziye bağlı olarak bazı evlerin girişlerine birkaç basamaklı merdiven ile ulaşılmaktadır.



Bazı evlerde alt kat ile üst kat birlikte kullanılırken bazı evlerde ise alt kat ve üst kat için ayrı giriş kapıları yapılmıştır (Erdem vd.,2010).



Şekil 33.Sille evlerinde sokağa bakan kapılar (Orijinal, 2018).

**Ön dam:** Evlerin sofasının önünde kapı ve pencere ile ilişkilendirilmiş üzeri açık mekanlardır. Dış mekan ile irtibat sağlayan bu mekanlar giriş kapılarının üzerinde konumlanarak saçak görevi de görmektedir.

Ayrıca yapıların çevresinde ağaç ve duvarların organizasyonu ile rüzgâr kırıcı etki yaratılmış; yapıların yakın çevresinde rüzgârdan korunan bir bölge oluşturulmuştur. Böylece yapının çevresinde sağlanan daha ılıman bir ortamla ısıtma için gereken enerji ihtiyacı azaltılmıştır (Aklanoğlu, 2009).

**Çıkımlar:** İki katlı evlerin oda ve sofalarında sokağa taşan çıkımlar sayesinde odalarda zengin bir bakış açısı yaratılmış, günün her saatinde gün ışığından yararlanma imkanı sağlanmıştır (Şekil 34).



Şekil 34.Sille evinde çıkma ve balkon (Orijinal, 2018).

Mikro iklimlendirme ile arttırılmış bir dış mekân konforu, yapı içinin ısıtılmasındaki veya soğutulmasındaki enerji tasarrufu kadar önemlidir. Yapıların dış çevrelerinin daha yaşanabilir olması sağlanırken, bina tasarımı da enerjiye daha az gereksinim duyacak şekilde yapılmıştır. Yapılaşma biçiminin ve peyzajın tasarımında

yaratılacak mikro iklimlendirme ile tercih edilen iklimsel etkiler öne çıkarılırken istenmeyen etkilere karşı da koruma oluşturularak optimum enerji gereksinimi sağlanmıştır (Akanoğlu, 2009).

Arazi kullanımında binaların birbirlerine göre konumlarına dikkat edilmiş, hâkim rüzgar yönü dikkate alınarak yollar oluşturulmuş, yeşil doku iklimsel faktörleri dengeleyici eleman olarak düzenlenmiş, yönler dikkate alınarak genel yerleşim kararları verilmiştir. Böylece istenen düzeyde doğal mikro-klima yaratılmıştır (Çelik, 2017).

### 5.3.4.Yapı Malzemesi

Yapı malzemesinin enerji etkin olabilmesi için ise, kendi yaşam döngüsünü oluşturan her aşamada enerjiyi az ve verimli kullanması gerekmektedir. Yapılarda enerji etkin yapı malzemelerinin seçilmesi yapının enerji etkinliği etkileyen önemli bir kriterdir (Yüksek & Esin, 2009).

Geleneksel Sille evleri, Eski Türk evlerinde olduğu gibi büyük oranda yerel malzeme kullanılarak inşaa edilmiştir. Geleneksel mimarlığın oluşmasında büyük öneme sahip olan bölgesel malzeme kullanımı, Sille evlerinde de kendini açıkça göstermektedir (Şekil 35). Sille evleri yapımlarında kullanılan Sille taşı, kerpiç, ahşap sayesinde ön plana çıkmıştır. Genellikle yapı malzemesi olarak Sille'ye özgü, yöreye yakın taş ocaklarından çıkarılan Sille Taşı kullanımı ile yapılar geleneksel formları ve yapım teknikleri ile farklılıklarını göstermektedirler (Sönmez, Sadıklar, Kulak Torun, & Torun, 2017).



Şekil 35.Geleneksel Sille evlerinde taş, ahşap ve kerpiç kullanımı (Orijinal, 2018).

**Sille Taşı:** Taş ısı geçirgenlik katsayısı düşük bir malzeme olduğu için uygun konfor koşulları sağlamada etkindir. Sille taşı, Sille ve yakın çevresinde çıkarılan volkanit ve andezit özellikleri taşıyan bir taş türüdür (Şekil 36). Sille'de taş ocaklarına

ken denildiği için Sille taşına ken taşı da denilmektedir. 2000°C ısıya dayanıklı olması nedeniyle tuğla ve kiremit fabrikalarında, kireç ocaklarının fırın yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca yapı taşı olarak da tercih edilen bir taştır. Yöredeki pek çok tarihi bina ve Konya camilerinde yaygın olarak kullanılmıştır (Aklanoğlu, 2009). Bugün bile Sille taşı, binalarda yapı taşı, döşeme, kaplama, caddelerde döşeme ve kaldırım taşı olarak kullanılmaktadır (Şekil 37).



Şekil 36.Sille Taşı (URL-3).

Doğal malzemelerin işçilikleri kolaydır ve çok az enerji tüketimi ile işlenerek yapıdaki yerini alabilmektedir. Ayrıca bu malzemelerin hepsi yerel malzeme olduğundan taşınma enerjileri de çok azdır (Yüksek & Esin, 2009).



Şekil 37.Günümüzde Sille Taşı kullanımı (Orijinal, 2018).

**Ahşap:** Sille mimarisinde sille taşı ile birlikte ahşap malzemenin kullanımına da sıkça yer verilmiştir (Tapur, 2009). Sille’de geleneksel yapı sistemi ahşap hatıllı taş duvar olup örtü malzemesi olarak ahşap kirişleme kullanılmıştır (Şekil 38). Ara kat döşemeleri ahşap malzemedен yapılmıştır (Erdem, vd., 2010). Bunun yanı sıra çam, ardıç ve kavaktan elde edilen ahşap malzemeler; iç ve dış kapılarda, pencere



kenarlarında, dolap, raf, kiriş, dikme ve merdiven gibi yapı alanlarında geniş bir kullanıma sahiptir (Tapur, 2013).



Şekil 38.Sille'de ahşap kullanım alanları (Orijinal, 2018).

Yapılarda kullanılan malzemenin ahşap olması enerji etkinliği açısından olumludur. Çünkü ahşap malzeme doğal ve hızla yenilenebilir kaynaklı bir yapı malzemesi olduğundan çok düşük enerji tüketilerek üretilebilmektedir. Ahşap malzeme kendi yaşam döngüsünün tüm safhalarında enerji etkindir. Yetiştirilmesi ve üretilmesi için çok az enerji gerektiği gibi yok edilmesi veya geri kazanılması için de çok az enerji gerekmektedir (Yüksek & Esin, 2009).

**Kerpiç:** Sille yapılarında iç mekânda duvarlarda taş malzemenin kerpiç sıva ile birlikte kullanıldığı görülmektedir (Şekil 39).



Şekil 39.Sille'de kerpiç ev (Orijinal, 2018).

Geleneksel yapılarda kullanılan yapı malzemeleri yukarıda açıklanan bu özellikleriyle enerji korunumu sağlayarak yapıların toplam enerji etkinliğini artırmaktadır.

#### 5.4.Konya Sille Geleneksel Konutların Geçirdiği Değişim

Bölgenin sosyal dokusu ilk olarak 19. Yüzyılda, küresel ticaretin yaşadığı değişime paralel olarak hızla değişmeye başlamış; zengin ve ticarî kabiliyeti yüksek nüfus (Müslüman-gayrimüslim) Sille'den göç etme sürecine girmiştir. Mübadele sonrasında iyice artan bu değişim, Sille nüfusunu da, önemli ölçüde azaltmıştır. 1950'lerden sonra, zaten iyice azalan mevcut nüfusun sosyal yapısı da değişiklik göstermiştir. Bu değişim mekânsal yapıya da yansımış, bir yandan terk edilen evlerin bakımsız kalması diğer yandan yeni kullanıcıların bakım ve onarım için yeterli varlıktan yoksun olmaları, Sille Koruma Alanında hem yapı, hem de çevre kalitesini hızla düşürmüştür (Erdem, vd., 2010).



Şekil 40.Restore edilen Sille (Konağı) Müzesi (Orijinal, 2018).

Sillede artan kırsal turizm talebine dayalı olarak konutların iç mekanlarında oldukça fazla değişiklikler yapılmıştır. Özellikle rantın yüksek olduğu bölgelerde konutlar kafeterya olarak işlevlendirilerek özgün planları bozulmuştur. Konutların ön ve arka bahçeler iç mekâna dâhil edilmesiyle ticari alanlar büyük yayılımlar göstermiştir. Kullanımı yasak olan toprak dam ve teraslar iç mekân şekline getirilmiş ve geleneksel plan şemaları zedelenmiştir.

Sosyal yapıdaki değişiklikler ve koruma çalışmalarına ilgi azlığı genel olarak geleneksel dokunun da bozulmasına neden olmuştur.



## 6.ALAN ÇALIŞMASI: GELENEKSEL SİLLE EVLERİNİN ENERJİ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA

### 6.1.Alan Çalışması Genel Tespitler

Konya Sille merkez mahallesinde bulunan 3 geleneksel evde yapılan çalışmada evlerin yapıldıkları dönem, yapı elemanları ve yapı bölümleri göz önüne alınarak tespitler yapılmıştır. Yıllık enerji kullanımları hesaplamak için evlerin rölöve, restitüsyon çizimleri ve mevcut fotoğraflarından yararlanılmıştır. Seçilen evler genel olarak 2 kattan oluşmaktadır. Evlere, ısıtılmayan hacim olarak düzenlenen zemin katlarından yol cephesi yönünde açılan kapılar ile giriş sağlanmakta ve yaşam alanları genellikle üst katta düzenlenmiştir.

Evlerin seçiminde Sille Deresine göre konumu, topografyaya uygun yerleşim ve yönelimlerinin olması ve geleneksel malzemeler ve yapım teknikleri kullanılmış olması etkili olmuştur. Bu bağlamda evler Sille bölgesindeki genel yerleşim içerisinde 3 farklı bölgeden seçilmiştir.

Seçilen evler Sille merkezinde yer alan Hacı Kamber Sokak, Baraj Caddesi ve Özyurt Sokakta konumlanmaktadır (Şekil 41). Evlerin Sille Deresi göz önüne alındığında konumları kuzeyde, güneyde ve dere aksı hizasında yer almaktadır.



Şekil 41.Sille'de seçilen evlerin harita üzerindeki konumları

### 6.1.1.Hacı Kamber Evi (1.Ev) Genel Özellikler

Hacı Kamber Sokak'ta yer alan evin girişi 1863 yılında inşaa edilen Sille'nin en büyük camisi olan Akcami'ye bakmaktadır. Bir cephesi eğimli Gün Sokak'a açılan ev 2 katlı olarak inşaa edilmiştir. Yapıda pencereler güneydoğu yönünde konumlanmış evin sokak cephesinde yoğunlaşmıştır (Şekil 42).



Şekil 42. Hacı Kamber Evi sokak cephesi (Orişinal, 2017).

Zemin kat 2 oda, 1 sofa ve 1 tuvaletten oluşmaktadır. Sofadan yukarı kata çıkan merdiven, üst katta 3 oda ve 1 banyoya açılan üst kat sofaya hizmet etmektedir. Ahşap kapı ve pencerelere sahip evde tavanda ahşap kirişlemeler mevcuttur. Çatı özgün durumda toprak örtülü dam şeklindedir.

### Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları

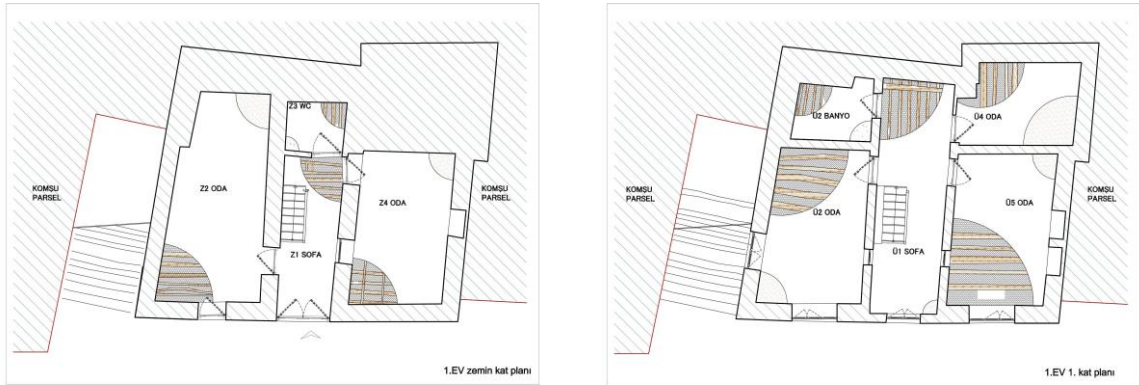
Hacı Kamber Geleneksel Evi, Sille Deresine bakan kuzey yamaca yerleşmiştir. Eğimli bir araziye oturan evin bir cephesi bitişik nizam oluşturmaktadır. Evin bir diğer cephesine bakan Gün Sokak, evin arka cephesine doğru yükselen eğimli topoğrafyaya sahiptir. Bu sokağı oluşturan eğim ile evin toprak örtülü damına ulaşmak mümkündür (Şekil 43).



Şekil 43.Hacı Kamber Evi Gün Sokak cephesi (Orijinal, 2017).

### Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form

Güneydoğu Cephesine doğru yönde konumlandırılmış evde kapı ve pencereler bu yönde yoğunlaşmıştır. Arazi eğiminden dolayı evin arka cephesi toprak altında kalmasından ve diğer cephesinin bitişik nizami oluşturmasından dolayı gün ışığı yamaca bakan Hacı Kamber Sokak cephesinden alınırken, Gün Sokak cephesine de pencere konumlandırılmıştır. Kare bir forma sahip evde zemin kat 2 oda, 1 sofa ve 1 tuvaletten oluşmaktadır. Sofadan yukarı kata çıkan merdiven, üst katta 3 oda ve 1 banyoya açılan üst kat sofaya hizmet etmektedir (Şekil 44).



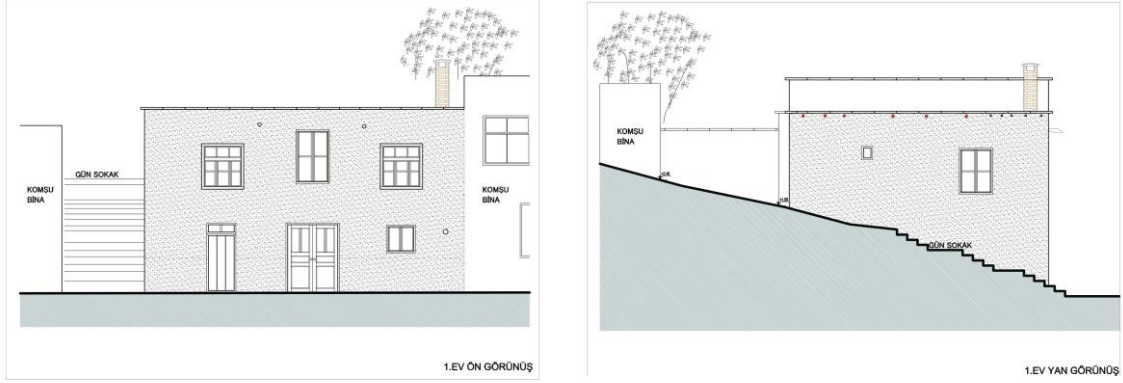
Şekil 44.Hacı Kamber Evi zemin kat ve 1.kat planı

### Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu ve Doğal Havalandırma

Ahşap konstrüksiyon ve doğal taş malzemelerden yapılan evin duvarları kalın olup kireç sıva ile kaplanmıştır. Sokağa bakan cephelerde 50cm bulan duvar kalınlığı, iç



bölmelerde 30cm kadar düşürülmüştür. Güney yönde yoğunlaşmış ahşap pencere ve kapılar ahşap hatıllar ile desteklenmiştir (Şekil 45). Evin iç mekanlarında sofalara açılan küçük ahşap pencereler ile hava akışı sağlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 45.Hacı Kamber Evi ön ve yan görünüş

### Yapı Malzemesi

Toprak dam ile örtülü çatı Geleneksel Sille Evler’inde olduğu gibi ahşap kirişleme üzeri hasır ve toprak örtü ile sağlanmıştır. Yapı malzemesi olarak kullanılan doğal taş, ahşap konstrüksiyon ile desteklenmiştir. İç mekânda duvarlarda taş malzemenin kerpiç sıva ile birlikte kullanıldığı görülmektedir. Evde ahşap malzeme; kapı, pencere, kirişleme, merdiven ve gömme dolaplarda kendini göstermektedir (Şekil 46).



Şekil 46.Hacı Kamber Evi iç mekanda ahşap kullanımı (Orijinal, 2017).

### 6.1.2.Özyurt Evi (2.Ev) Genel Özellikler

Sille'nin güneyindeki Özyurt Sokak'ta yer alan 2.ev eğimden dolayı Kuzeybatı yönünden 3 katlı, güneydoğu yönünden 2 katlı olarak görünür (Şekil 47).



Şekil 47.Özyurt Evi görüşleri (Orijinal, 2017).

Kuzeybatı sokak cephesinde bulunan 3 kapı biri eve doğrudan girişi, diğeri avluya girişi, bir diğeri ise sadece zemin katı buluna ahıra girişi sağlamaktadır. Dışardan giriş sağlanan ahıra aynı zamanda sofadan da giriş verilmiştir. Yaklaşık 9 m<sup>2</sup> alana sahip avlu, kendisi ile bitişik tek katlı oda ve wc bulundurmaktadır. Ev yan avluya hol ile bağlanmıştır. Sofadan çıkılan üst kat holü 2 odaya hizmet eden ara kata ulaştırmaktadır. En üst katta merdivenin bulunduğu sofa 3 oda ve 1 banyoya hizmet etmektedir. Özgün durumdaki ahşap pencereler yapıda sadece kuzeybatıdaki sokak cephesinde ve güneydoğudaki arka bahçe cephesinde konumlandırılmıştır. Yapıda geleneksel evlerde görülen yüklük, duvar nişleri gibi birçok iç mekan elemanları bulunmaktadır.

### Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları

Ayrık nizamda yer alan Özyurt Evi Sille Deresi le Baraj Caddesinin güneyinde bulunan yerleşkede konumlanmaktadır. Şuan ki durumu ile yan bahçeye sahip ev, yapıldığı dönemde bitişik nizamda bulunmaktadır. Arazi eğiminden kaynaklı olarak ev güneybatı yönünden 2 katlı görünürken, kuzeybatı yönünden 3 katlı bir cepheye sahiptir.

## Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form

Kuzeybatı ve güneydoğu cephelerinin bulunduğu evde giriş Özyurt Sokak cephesi tarafından hem binaya hem de avluya giriş şeklinde düzenlenmiştir. Dikdörtgen bir forma sahip ana ev avlu ile tek katlı yapı ile birleştirilmiştir. Yapıldığı dönem bitişik nizamda bulunduğu cephede açıklık bulunmazken arka bahçe ve sokak cephesindeki pencereler ile gün ışığından yararlanılmıştır. Avlu ile birlikte tek katlı olarak eve birleşik yapılmış yapı wc ve bir oda mekanını barındırmaktadır (Şekil 48). Bu yapıda pencere ve kapılar sadece avluya açılmakta, sokak yönünden pencere bulunmamaktadır.



Şekil 48.Özyurt Evi zemin kat planı

## Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu ve Doğal Havalandırma

Duvar kalınlığının 60cm-80cm arasında değiştiği taş malzemelerden yapılan ev ahşap hatıl, ahşap kirişleme ve ahşap payandalar ile desteklenmiştir. Katıklı çamur sıva ile kaplanmış duvarlarda yapının ilk yapıldığı dönemde kullanıldığı düşünülen ahşap pencereler sık aralıklarla açılmıştır (Şekil 49).



Şekil 49.Özyurt Evi ön ve yan görünüşler

## Yapı Malzemesi

Doğal taş malzemenin ahşap hatıllar, ahşap taşıyıcılar, ahşap kirişlemeler ve ahşap payandalar ile desteklendiği evde çatı toprak dam şeklindedir. Çatı saçağında Sille Taşı kullanılmıştır. Pencere, kapılar, pervazlar, merdivenlerde ve odalardaki dolaplarda ahşap malzeme kullanılmıştır. Evin iç duvarları toprak sıva ile kaplanırken, dış duvarlar katıklıklı çamur sıva ile kaplanmıştır. (Şekil 50).



Şekil 50.Özyurt Evi ahşap malzeme kullanımı (Orijinal, 2017).

### 6.1.3.Nusret Oğuz Evi (3.Ev) Genel Özellikler

Baraj Caddesinde yer alan 3.ev günümüzde ticari mekan olarak kullanılmaktadır. Eğimli araziye oturmuş olan ev 2 katlı olarak inşa edilmiştir. Zemin katta 3 girişi bulunan evin üst katında 1 sofa ve 3 oda bulunmaktadır. Eğimden dolayı güney cephesinde pencere bulunmamaktadır. Pencere, kapılar, pervazlar, merdivenlerde ve odalardaki dolaplarda ahşap malzeme kullanılmıştır. Evin iç duvarları toprak sıva ile kaplanırken, dış duvarlar katıklıklı çamur sıva ile kaplanmıştır. (Şekil 51). Evde Sille Geleneksel Evleri'n çoğunda görülen toprak örtülü dam mevcuttur. Bina girişinde aynı zamanda saçak görevi yapan üst kat balkonu ahşap korkuluklarla çevrilidir.



Şekil 51.Nusret Oğuz Evi görünüş (Orijinal, 2017).



### Yerleşme Ölçeği: Yer Seçimi ve Bina Aralıkları

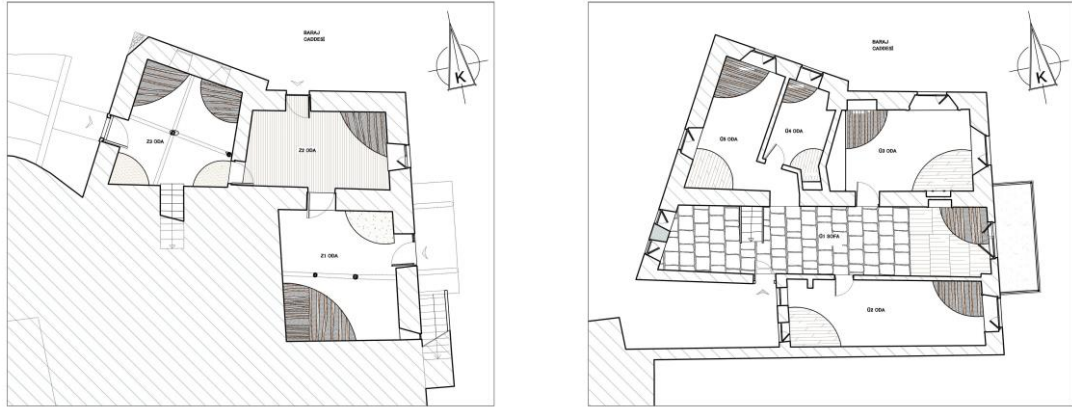
Sille Deresi'nin güneyinde ve mezarlık alanının bitişinde yer alan ev ayrık nizam olarak inşa edilmiştir. Konumlandığı topoğrafyanın eğiminden kaynaklı olarak zemin katta evin oturma alanının güneyini toprak alanı oluşturur. Üst katlarda mekanlar zemin ve toprak alanı üzerine yapılmıştır.

### Bina Ölçeği: Yönlendirme ve Form

Ayrık nizamda buluna evin yönelimi kuzey güney doğrultusunda olsada tüm cephelerden gün ışığı almak için açıklıklara sahiptir. Güneyinde avluya sahip evin girişleri kuzey, doğu ve batı cephelerinden olmak üzere 3 adet verilmiştir.

Binaya güney cepheden giriş eğimden kaynaklı olarak 1.kattan sağlanmaktadır. Bu giriş üst katta sofaya ulaştırmaktadır. Kompleks bir forma sahip evde zemin kattan üst katlara ulaşım batı kapısındaki odadan verilmiş merdiven ile sağlanmaktadır. Evde avluya bakan pencere bulunmamaktadır (Şekil 52).

Baraj caddesine bakan yöndeki cephesinde zemin kat köşe formu pahlı bir şekilde oluşturulmuştur. Sille'de yamaçlara konumlanan evlerden farklı olarak Sille Deresi'nin bitişinde kuzeye bakan bir yönelime sahiptir.



Şekil 52. Nusret Oğuz Evi zemin kat ve 1.kat planı

### Yapı Elemanı Ölçeği: Bina Kabuğu ve Doğal Havalandırma

Yapıyı oluşturan moloz taş duvarlar zemin katta 90 cm kalınlıkta olup, üst katlarda 80 cm kalınlığına sahiptir. İç mekana dış mekana oranla daha geniş açılan ahşap pencereler bulundurmaktadır (Şekil 53). Kuzey, doğu ve batı cephelerinden



açıklıklar sağlanan evde üst kat sofa balkon ile bitirilerek sofadan balkona çıkış sağlanmıştır. Her mekana pencere açıklığı verilmiş olup her mekan gün ışığı almaktadır.



Şekil 53.Nusret Oğuz Evi görünüşler

### Yapı Malzemesi

Moloz taş duvarlar hatıllar ile desteklendiği evde merdivenlerde, pencere ve pervazlarda tavan kirişlemelerinde, iç mekan dolaplarında ve balkon korkulukları, payandalarda ahşap malzeme kullanılmıştır (Şekil 54). Üst kat zeminde taş ve ahşap kaplama birlikte kullanılırken, zemin katta ahşap kaplama, moloz taş dolgu zemin ve toprak zemin birlikte kullanılmıştır. Çatı saçak taşları ile çevrili toprak örtülü dam şeklindedir.



Şekil 54.Nusret Oğuz Evi ahşap ve taş malzeme kullanımı (Orijinal, 2017).

## 6.2. BEP-TR Programı ve Kullanım Amacı

BEP-TR, asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırılması, yalıtım özellikleri ve ısıtma veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belge olarak tanımlanabilecek 'Enerji Kimlik Belgesi'ni düzenlemek için kullanılan ve Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlık internet adresinden erişim sağlanan yazılımdır (Şekil 55).



Şekil 55.BEP-TR programına erişim (URL-4).

Programın çevrimdışı olarak çalışan Bep-buy yazılımına içinde yer alan çizim modülleri sayesinde bina geometrisi, bina bilgileri tanımlanabilmekte ve ulusal hesaplama yöntemi ile enerji performansı hesaplaması yapılabilmektedir.

Türkiye için bina enerji performansı ulusal hesaplama yöntemi (BEP-TR), binanın enerji tüketimine etki eden tüm parametrelerin, binaların enerji verimliliğine etkisini değerlendirmek ve enerji performans sınıfını belirlemek için geliştirilmiştir. BEP-TR, internet tabanlı bir yazılımdır. BEP yönetmeliği kapsamına giren binaların yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarını ve buna bağlı olarak CO<sub>2</sub> salınımını hesaplar.

Mevcut binalara ayrıca BEP Yönetmeliği'de belirtilen şartları sağlayan gerçek veya tüzel hukuk kişileri de EKB vermeye yetkilendirilir. Programın internet üzerinde devam eden 2.kısım EKB belgesinin Bakanlık kontrolü ile denetlenerek belge onayı sağlanır.

Yapılacak çalışmada Sille Geleneksel Evlerin enerji tüketim miktarını hesaplamak amacıyla BEP-TR programının Bep-buy aşaması olan çevrimdışı

hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen EKB belgeleri Bakanlık onayına sunulmamış bilgilendirme amaçlı yapılmış olan ön sonuç raporunu kapsamaktadır.

### **6.2.1. Programa Girdilerin Yüklenmesi ve Yapılan Hesaplamalara İlişkin Veriler ve Kabuller**

Binaların enerji performansına etkin eden başlıca etken iklimdir. Programda mevcut binaların ısıtma ve soğutma net enerji hesaplaması için kullanılan yöntem basit saatlik hesaplama metodudur. Program saatlik iklim verisi ve zaman çizelgeleri kullanır. Hesaplama yapılırken ısıtma ve soğutma mevsimlerini ayrıca belirlenmesini gerektirmez.

Hesaplama programına öncelik olarak proje bilgileri girilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ile binanın yeni ya da mevcut bina olup olmadığı belirlenmektedir. Binaya ait veriler ise binanın tipi (müstakil konut, apartman vb.), konstrüksiyon tipi, binanın çevre yapılarına göre durumu (bitişik nizam, ayrık nizam vb.), binanın konumlandığı il ve ilçe verileri ile sağlanmaktadır. Binanın sızdırmazlık bilgileri ile kompleks yapıda olup olmadığı, kapı, pencere ve duvarların sızdırmazlık durumu projeye uygun olarak belirtilmesi gerekmektedir.

Enerji performansına etkileyen önemli girdilerden biride binanın kuzeydeki açısıdır. Binanın kuzey açısının belirtilmesi ile birlikte hesaplamanın düzgün bir sonuç verebilmesi için mekanik verilerin düzenlenmesi gerekmektedir. Mekanik veriler ısıtma sistemi, soğutma sistemi, havalandırma sistemi ve sıcak su sistemi olarak ayrılmıştır.

Projeye ait özellikler programa yüklendikten sonra bina geometrisi için çizim oluşturulmaktadır. Programda çizim sırasıyla kat, bölge, duvar, döşeme, pencere ve çatı yerlerinin belirlenmesiyle sağlanmaktadır. 2 boyutta yapılan bu çizimler katlar arası bağlantı sağlayan referans noktaları ile 3 boyutlu hale gelebilmektedir. Her bir çizim için gerekli proje bilgilerinin girilmesinin ardından 'Proje Denetleme' seçeneği ile son kontroller yapılarak yıllık enerji tüketimleri hesaplaması yapılabilmektedir. Isıtma sistemi, soğutma sistemi, havalandırma sistemi, sıhhi tesisat sistemi ve aydınlatma sistemi ile ilgili yıllık enerji tüketimlerinin belirlenmesiyle binanın enerji sınıflandırılması yapılabilmektedir.

EKB'de, hesaplama sonucuna göre bina A-G arası bir enerji sınıfına yerleştirilmektedir. A sınıfı, enerji performansı en yüksek ve SEG (Sera Gazları

Emisyonu Göstergesi) emisyonu düşük konutları temsil eder. G sınıfı ise enerji performansı en düşük binayı temsil etmektedir.

### 6.2.2.Referans Bina Tanımı

Bir binanın enerji performansı, birincil enerji olarak tanımlanan petrol, doğal gaz, kömür, odun gibi doğrudan tüketilebilen enerji kaynakları cinsinden belirlenir. Bina enerji performansı, asıl binanın yıllık metrekare başına düşen enerji tüketim miktarlarının ve karbondioksit salım miktarlarının, referans binanın yıllık metrekare başına düşen enerji tüketim miktarı ve karbondioksit salım miktarının kıyaslanması ile enerji tüketimi ve karbondioksit salınımı için ayrı ayrı hesaplanır.

Referans binanın birincil enerji talebi daha sonra tasarlanan binanın enerji performansını belirler. Hesaplama sonucunda elde edilen değerler, yeni yapılacak binanın enerji tüketimini karşılaştırmada kullanılan standart değerlerdir. Bulunan bu değerlerle karşılaştırılma yapılması sonucunda, asıl binanın enerji tüketim sınıfını belirlenir.

Referans bina, Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEPTTR) programına tanımlanan asıl binanın bilgilerini kullanarak sistem tarafından otomatik olarak yaratılır. Referans bina, Enerji Kimlik Belgesi hazırlanacak olan asıl bina ile aynı iklim bölgesine, aynı fiziksel özelliklere, aynı aydınlatma sistemine, aynı sıcak su sistemine ve aynı yenilenebilir enerji ve kojenerasyon sistemine sahip, fakat mekanik sistemler ve bina kabuğunun termofiziksel özellikleri açısından yönetmeliklerdeki minimum uygunluk değerlerini taşıyan gerçek olmayan (sanal) binadır ve referans değerler kullanılarak hesaplanır (Şekil 56).



Şekil 56.BEPTTR programında oluşturulan referans binanın özellikleri (URL-4)

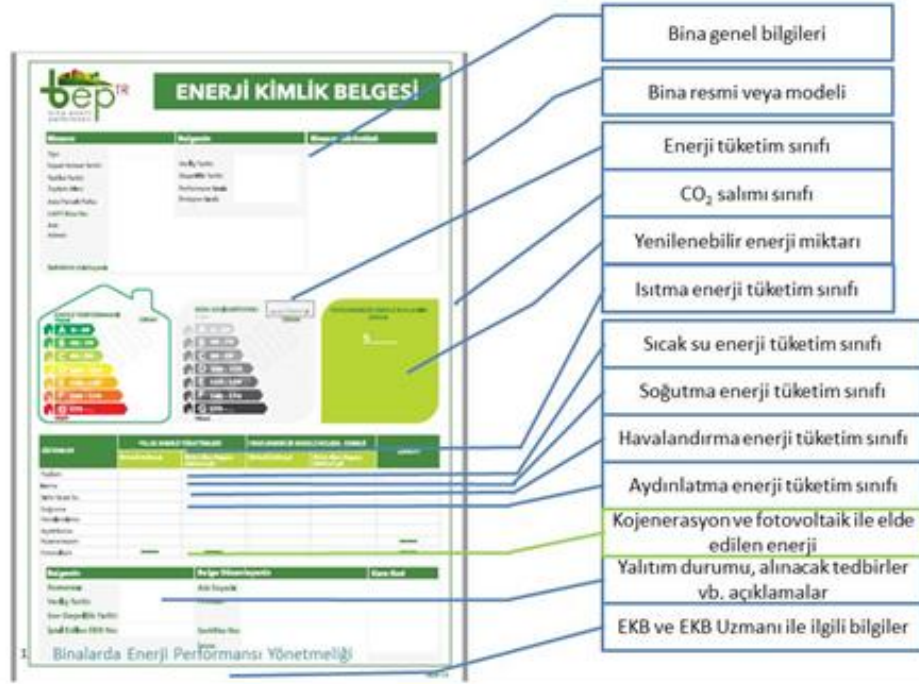
Binanın enerji yüklerine etki eden sistemlerin (ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su, aydınlatma sistemleri) net enerji ihtiyacı olmasına rağmen kurulmadığı binalarda, bu olmayan sistemler asıl binada, referans binadaki tamamen aynısıymış gibi kabul edilir. Referans bina ile aynı değerlere sahip bir binanın  $E_p$  değeri 100'dür, Referans bina D sınıfının üst sınırına yerleşmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1. Enerji performanslarına göre binaların sınıflandırılması**

<b>Enerji sınıfı</b>	<b><math>E_p</math> aralıkları</b>
<b>A</b>	<b>0-39</b>
<b>B</b>	<b>40-79</b>
<b>C</b>	<b>80-99</b>
<b>D</b>	<b>100-119</b>
<b>E</b>	<b>120-139</b>
<b>F</b>	<b>140-174</b>
<b>G</b>	<b>175-...</b>

### 6.2.3. EKB belgesinin düzenlenmesi

Binaya ait her bir girdi ile oluşturulan hesaplama sonucunda oluşturulan Enerji Kimlik Belgesi; bina genel bilgileri, bina resmi veya modeli, enerji tüketim sınıfı,  $CO_2$  salımı sınıfı, yenilenebilir enerji miktarı, ısıtma enerji tüketim sınıfı, sıcak su enerji tüketim sınıfı, soğutma enerji tüketim sınıfı, havalandırma enerji tüketim sınıfı, aydınlatma enerji tüketim sınıfı, açıklamalar gibi sonuçları içermektedir (Şekil 57).



Şekil 57. Bep yönetmeliği EKB düzenlemesi göstergeleri (URL-4)

### 6.3. Sille Geleneksel Evlerin Enerji Yüklerinin Hesaplanması

Bu çalışmada öncelikli olarak değerlendirilmek istenen evlerin enerji yüklerinin hesaplanmasında ortak kabuller belirlenmiştir.

BEP-TR aracılığı ile dış iklimsel veriler basit dinamik hesaplama metodu ile saatlik iklim verisi ve zaman çizelgeleri kullanmaktadır. Isıtma ve soğutma mevsimlerini ayrıca belirlenmesini gerektirmez. Saatlik hesap adımları ile operatif sıcaklıkları ve saatlik zaman çizelgesine göre konfor ihtiyaçlarını sağlayacak gerekli net enerjiyi hesaplamaktadır.

Ortak kabuller doğrultusunda,

\*Binaların konumlandığı yerin Selçuklu İlçesi Sille Mahallesi olarak belirlenmesi,

\*Evlerin BEP yönetmeliğine göre mevcut yapı tanımlamasına uygun olması (ruhsatı 1 Ocak 2011'den önce alınmış yapılar),

\*Bina kabuklarının opak ve saydam bileşenlerinin aynı bileşenlerden oluşması,

-Dış duvar malzemelerinin bazalt, kil ve kireçli alçı sıva olarak belirlenmesi (Tablo 2),



Tablo 2.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan materyal verileri

	Materyal	Isı iletkenlik katsayısı ( $\lambda$ )	Yoğunluk ( $\rho$ )
<b>Dış Duvar</b>	L:3.500-01.05- Bazalt	3.5	2850
	L:1.500-02.02.04- Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	1.5	1500
	L:0.700-04.03- Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.7	1400
<b>Toprak Temaslı Döşeme</b>	L:1600-04.02- Çimento Harcı	1.6	2000
	L:0.700-03.01- Kum, çakıl, kırma taş (mıcır)	0.7	1800
	L:1500-02.02.04- Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	1.5	1500
<b>Ara Kat Döşeme</b>	L:0.200-08.01.04- Ladin, çam - Ahşap	0.2	800
	L:0.130-08.01.01- İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.13	600
<b>Çatı</b>	L:0.200-08.01.04- Ladin, çam - Ahşap	0.2	800
	L:0.130-08.01.01- İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.13	600
	L:1.500-02.02.05- Sürülmüş toprak - kil, alüvyon	1.5	1500

-Pencerelerin ahşap malzeme olarak belirlenmesi,

-Kapıların ahşap malzeme olarak belirlenmesi (Tablo 3),

**Tablo 3.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan kapı ve pencere materyal verileri**

	<b>Tipi</b>	<b>Saydam materyal</b>
<b>Kapı</b>	Ahşap	-
<b>Pencere</b>	Ahşap	2011 öncesi düz cam(4mm)

-Çatıların Düz Çatı olarak belirlenmesi,

\*Evlerin mekanik sistemlerinden;

-Isıtma sisteminin Kömür yakıtlı döküm soba olarak ve mahal ısıtma olarak belirlenmesi (Tablo 4),

**Tablo 4.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan Isıtma Sistemi verileri**

<b>Isıtma Sistemi Adı</b>	Kömür 1
<b>Üretim yılı</b>	1960
<b>Sistemin Konumu</b>	Mahal
<b>Sistemin Gücü</b>	1kW
<b>Sistemin Tipi</b>	Kömür yakıtlı döküm soba

-Sıcak su sisteminin Güneş enerjisi sistemi ve mahal sistem olarak belirlenmesi (Tablo 5),

**Tablo 5.Evlerin enerji hesaplamasında kullanılan Sıcak Su Sistemi verileri**

<b>Sıcak Su Sistemi Adı</b>	Güneş enerjisi 1
<b>Üretim yılı</b>	2000
<b>Sistemin Konumu</b>	Mahal
<b>Sistemin Gücü</b>	3kW
<b>Sistemin Hacmi</b>	200 litre

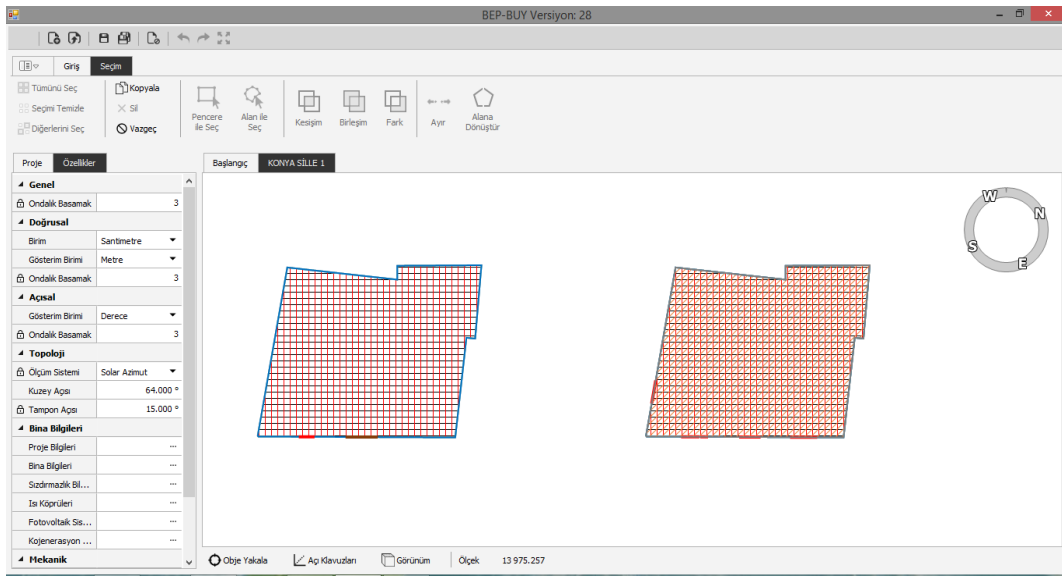
-Soğutma sisteminin bulunmaması,

-Havalandırma sisteminin doğal havalandırma olarak belirlenmesi,

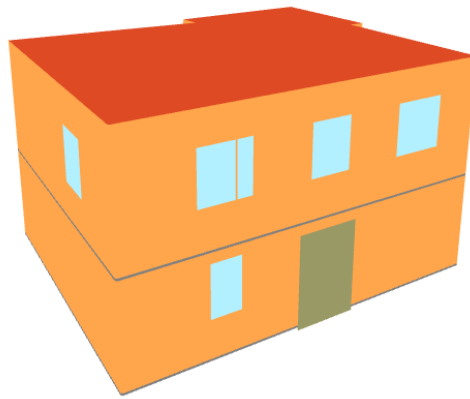
-Aydınlatma sisteminin her bir mekan için Enkandesan (75w)(1000lümen) kabul edilmesi gibi özellikler programa veri olarak girilmiştir.

### 6.3.1.Hacı Kamber Evi Enerji Yüklerinin Hesaplanması

Çalışmada öncelikle Hacı Kamber Sokakta bulunan 1.Ev'in zonlama tekniği ile BEPTR programında çizilmiştir (Şekil 58). Müstakil konut yapılarında her kat 1 zon olarak ayrılmıştır. Plan şeması çizilen ev zeminde 73 metrekare alana sahiptir. Kat, bölge, duvar, döşeme, pencere, kapı ve çatı yerlerinin çizimi ve özelliklerinin sisteme girilmesiyle birlikte evin 3D model olarak görüntüsü oluşturulmuştur (Şekil 59). Yıllık enerji sarfiyatına etki eden parametreler ayrı ayrı girilmiştir. Girilen veriler EK1'de gösterilmiştir.



Şekil 58.Hacı Kamber Evi plan şemasının program ile oluşturulması



Şekil 59.Programa verilerin girilmesi ile elde edilen Hacı Kamber Evi'nin 3D görüntüsü

Sonuçlara göre Hacı Kamber Evi için yıllık enerji tüketimleri toplamda 32293,760 kWh iken birim başına 219,44 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Isıtma sistemi olan kömür yakıtlı dökümlü soba kullanımına bağlı olarak sistemin yıllık enerji tüketimi 30639,19 kWh,

iken birim başına 208,19 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Sıcak su ısıtma sistemi Güneş enerjisi olarak belirtilmesinden kaynaklı olarak yıllık enerji tüketimi 849,93 kWh iken birim başına 5,78 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Bu sistem ile yapıda yenilenebilir enerji kullanıma katkı sağlanmıştır. Evi soğutmak için yıllık tüketilen enerji miktarı 338,97 kWh ile birim başına düşen enerji tüketimi 2,30 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Aydınlatmada kullanılan armatürlerin yıllık enerji tüketimindeki payı ise birim başına 3,16 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Toplam aydınlatma yıllık enerji tüketimi ise 465,67 kWh'dir (Şekil 60).

EKB Sonuç Formu

	Yıllık Enerji Tüketimleri				Yenilenebilir Enerji			Bina Sınıf	Co2 Sınıf
	Nihai (kWh/yl)	Birincil (kWh/yl)	(kWh/m <sup>2</sup> .yl)	(kg CO2/m <sup>2</sup> .yl)	Birincil (kWh/yl)	(kWh/m <sup>2</sup> .yl)	(kg CO2/m <sup>2</sup> .yl)		
<b>Toplam</b>	31865,50	32293,76	219,44	63,50	401,64	2,73		D 118	F 144
Isıtma	30639,19	30639,19	208,19	60,51	0,00	0,00		E 125	
Sıhhi Sıcak Su	837,97	849,93	5,78	1,36	401,64	2,73		B 44	
Soğutma	163,60	338,97	2,30	0,69	0,00	0,00		E 132	
Havalandırma	0,00	0,00	0,00	0,00				D 100	
Aydınlatma	224,75	465,67	3,16	0,94				B 75	
FotoVoltaik					0,00	0,00	0,00		
Kojenerasyon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Toplam Kullanım Alanı: 147,17      Binanın Toplam Alanı: 147,17

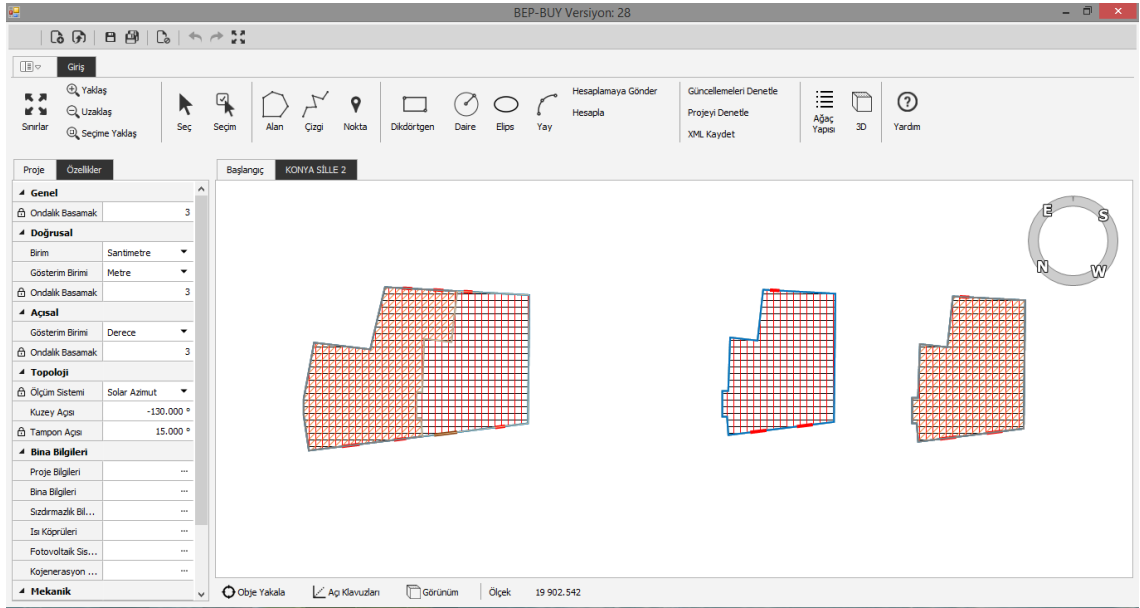
Sonuç Raporu      Excel

Month	ZoneId	ZoneArea	HeatingNeed	CoolingNeed	HeatingTime	CoolingTime
1	1	73,58	2.545,42	0,00	712	0
2	1	73,58	2.240,44	0,00	645	0
3	1	73,58	2.118,58	0,00	693	0
4	1	73,58	948,67	0,00	534	0
5	1	73,58	339,12	0,00	309	0
6	1	73,58	0,00	109,48	0	140
7	1	73,58	0,00	91,15	0	141
8	1	73,58	0,00	102,61	0	177
9	1	73,58	17,72	24,45	26	62
10	1	73,58	883,33	0,00	534	0
11	1	73,58	2.187,66	0,00	651	0
12	1	73,58	2.718,22	0,00	719	0
1	2	73,58	2.276,99	0,00	695	0
2	2	73,58	2.066,14	0,00	636	0
3	2	73,58	1.698,81	0,00	576	0

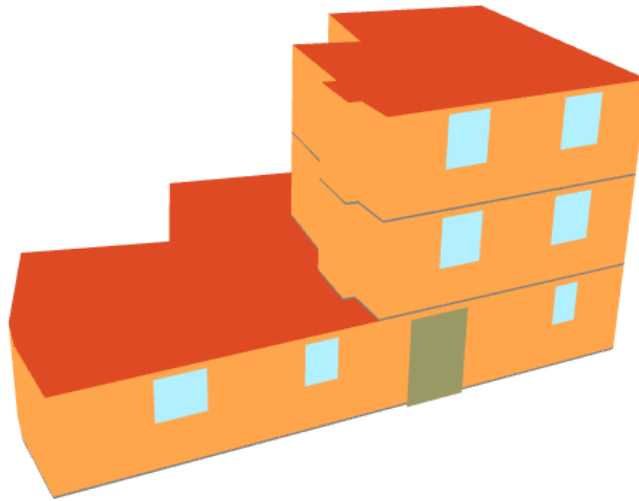
Şekil 60.Hacı Kamber Evi yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanması

### 6.3.2.Özyurt Evi Enerji Yüklerinin Hesaplanması

Özyurt Sokak'ta bulunan 2.Ev'in zonlama tekniği ile BEPTR programında çizilmiştir (Şekil 61). Her katın tek zon olarak alındığı hesaplamada evin zeminde kapladığı alan 114.686 m<sup>2</sup>'dir. Üst katlarda ise bu alan 52.972 m<sup>2</sup>'dir. Kat, bölge, duvar, döşeme, pencere, kapı ve çatı yerlerinin çizimi ve özelliklerinin sisteme girilmesiyle birlikte evin 3D model olarak görüntüsü oluşturulmuştur (Şekil 62). Yıllık enerji sarfiyatına etki eden parametreler ayrı ayrı girilmiştir. Girilen veriler EK2'de gösterilmiştir.



Şekil 61.Özyurt Evi plan şemasının program ile oluşturulması



Şekil 62.Programa verilerin girilmesi ile elde edilen Özyurt Evi'nin 3D görüntüsü

Hesaplamaların sonuçlara göre Özyurt Evi için yıllık enerji tüketimleri toplamda 43459,690 kWh iken birim başına  $196,97 \text{ kWh/m}^2$ 'dir. Isıtma sistemi olan kömür yakıtlı dökümlü soba kullanımına bağlı olarak sistemin yıllık enerji tüketimi 42164,60 kWh, iken birim başına  $191,11 \text{ kWh/m}^2$ 'dir. Sıcak su ısıtma sistemi güneş enerjisi olarak belirtilmesinden kaynaklı olarak yıllık enerji tüketimi 336,76 kWh iken birim başına  $1,53 \text{ kWh/m}^2$ 'dir. Bu sistem ile yapıda yenilenebilir enerji kullanıma katkı sağlanmıştır. Evi soğutmak için yıllık tüketilen enerji miktarı 326,64 kWh ile birim başına düşen enerji tüketimi  $1,48 \text{ kWh/m}^2$ 'dir. Aydınlatmada kullanılan armatürlerin yıllık enerji

tüketimindeki payı ise birim başına 2,86 kWh/m<sup>2</sup> dir. Toplam aydınlatma yıllık enerji tüketimi ise 630,68 kWh'dir (Şekil 63).

EKB Sonuç Formu

	Yıllık Enerji Tüketimleri				Yenilenebilir Enerji			Bina Sınıf	Co2 Sınıf
	Nihai (kWh/yl)	Birincil (kWh/yl)	(kWh/m2.yl)	(kg CO2/m2.yl)	Birincil (kWh/yl)	(kWh/m2.yl)	(kg CO2/m2.yl)		
Final			M2	M2Co2	PrimaryRegen	M2Flegen	M2Co2Gain		
<b>Toplam</b>	<b>42963,39</b>	<b>43458,69</b>	<b>196,97</b>	<b>57,20</b>	<b>627,12</b>	<b>2,84</b>		<b>D 117</b>	<b>F 143</b>
Isıtma	42164,60	42164,60	191,11	55,55	0,00	0,00		E 121	
Sıhhi Sıcak Su	336,76	336,76	1,53	0,36	627,12	2,84		A 22	
Soğutma	157,64	326,64	1,48	0,44	0,00	0,00		G 225	
Havalandırma	0,00	0,00	0,00	0,00				D 100	
Aydınlatma	304,38	630,68	2,86	0,85				B 66	
FotoVoltaik					0,00	0,00	0,00		
Kojenerasyon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Toplam Kullanım Alanı: 220,63      Binanın Toplam Alanı: 220,63

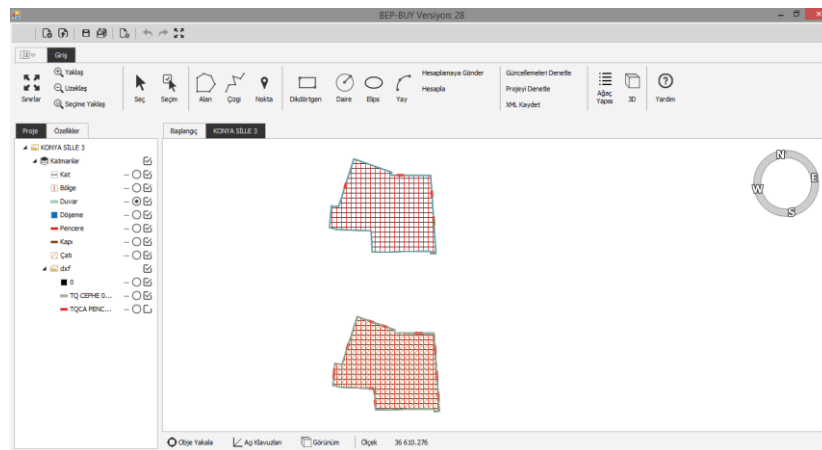
Sonuç Raporu      Excel

Month	ZoneId	ZoneArea	HeatingNeed	CoolingNeed	Heating Time	Cooling Time
1	1	52,97	1.701,36	0,00	707	0
2	1	52,97	1.528,48	0,00	641	0
3	1	52,97	1.457,79	0,00	684	0
4	1	52,97	712,36	0,00	540	0
5	1	52,97	302,27	0,00	387	0
6	1	52,97	21,90	22,66	57	49
7	1	52,97	0,00	26,00	0	59
8	1	52,97	2,84	3,23	10	12
9	1	52,97	65,71	0,00	129	0
10	1	52,97	680,01	0,00	553	0
11	1	52,97	1.494,21	0,00	650	0
12	1	52,97	1.803,39	0,00	716	0
1	2	114,69	3.029,92	0,00	641	0
2	2	114,69	2.713,83	0,00	598	0
3	2	114,69	2.589,05	0,00	621	0

Şekil 63.Özyurt Evi yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanması

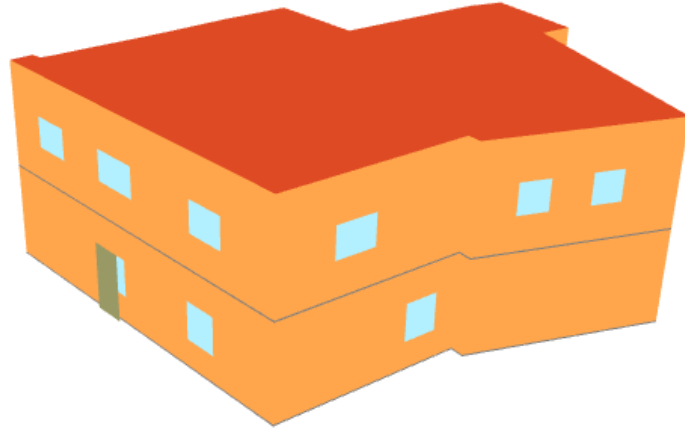
### 6.3.3.Nusret Oğuz Evi Enerji Yüklerinin Hesaplanması

Baraj Caddesi üzerinde konumlanan 3.Ev'in zonlama tekniği ile BEPTR programında çizilmiştir (Şekil 64). Her katın tek zon olarak alındığı hesaplamada evin zeminde kapladığı alan 117.109 m<sup>2</sup>'dir. Kat, bölge, duvar, döşeme, pencere, kapı ve çatı yerlerinin çizimi ve özelliklerinin sisteme girilmesiyle birlikte evin 3D model olarak görüntüsü oluşturulmuştur (Şekil 65). Yıllık enerji sarfiyatına etki eden parametler ayrı ayrı girilmiştir. Girilen veriler EK3'te gösterilmiştir.



Şekil 64.Nusret Oğuz Evi plan şemasının program ile oluşturulması





Şekil 65. Programa verilerin girilmesi ile elde edilen Nusret Oğuz Evi'nin 3D görüntüsü

Sonuçlara göre Nusret Oğuz Evi için yıllık enerji tüketimleri toplamda 66335,29 kWh iken birim başına 187,27 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Isıtma sistemi olan kömür yakıtlı dökümlü soba kullanımına bağlı olarak sistemin yıllık enerji tüketimi 64500,62 kWh, iken birim başına 182,09 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Sıcak su ısıtma sistemi güneş enerjisi olarak belirtilmesinden kaynaklı olarak yıllık enerji tüketimi 801,52 kWh iken birim başına 2,26 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Bu sistem ile yapıda yenilenebilir enerji kullanıma katkı sağlanmıştır. Evi soğutmak için yıllık tüketilen enerji miktarı 392,26 kWh ile birim başına düşen enerji tüketimi 1,11 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Aydınlatmada kullanılan armatürlerin yıllık enerji tüketimindeki payı ise birim başına 1,81 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Toplam aydınlatma yıllık enerji tüketimi ise 640,89 kWh'dir (Şekil 66).

EKB Sonuç Formu

	Yıllık Enerji Tüketimleri				Yenilenebilir Enerji			Bina Sınıf	Co2 Sınıf
	Nihai (kWh/yl)	Birincil (kWh/yl)	M2 (kWh/m2,yl)	M2Co2 (kg CO2/m2,yl)	Birincil (kWh/yl)	(kWh/m2,yl)	(kg CO2/m2,yl)		
Final	63800,76	66335,29	187,27	54,32	730,52	2,06		D 114	F 140
Toplam	63800,76	66335,29	187,27	54,32	730,52	2,06		D 114	F 140
Isıtma	64500,62	64500,62	182,09	52,93	0,00	0,00		E 120	
Sıhhi Sıcak Su	801,52	801,52	2,26	0,53	730,52	2,06		A 33	
Soğutma	189,32	392,26	1,11	0,33	0,00	0,00		G 228	
Havalandırma	0,00	0,00	0,00	0,00				D 100	
Aydınlatma	309,31	640,89	1,81	0,54				A 25	
FotoVoltaik					0,00	0,00	0,00		
Kojenerasyon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Toplam Kullanım Alanı: 354,22 Binanın Toplam Alanı: 354,22

Sonuç Raporu Excel

Month	ZonId	ZoneArea	HeatingNeed	CoolingNeed	HeatingTime	CoolingTime
1	1	177,11	5.855,48	0,00	666	0
2	1	177,11	5.193,38	0,00	614	0
3	1	177,11	4.939,01	0,00	645	0
4	1	177,11	2.380,32	0,00	532	0
5	1	177,11	913,95	0,00	354	0
6	1	177,11	34,39	118,12	24	73
7	1	177,11	0,00	122,94	0	79
8	1	177,11	0,00	30,82	0	28
9	1	177,11	168,17	0,00	96	0
10	1	177,11	2.295,26	0,00	539	0
11	1	177,11	5.117,59	0,00	623	0
12	1	177,11	6.221,02	0,00	679	0
1	2	177,11	4.275,83	0,00	599	0
2	2	177,11	3.857,42	0,00	566	0

Şekil 66.Nusret Oğuz Evi yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanması

### 6.5. Sonuçların Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi

Çalışmada tanımlanan koşullar altında, bina yönelimi, bina formu ve bina çevresindeki engelleri dışındaki tüm tasarım parametrelerinin değişmediği kabul edilerek enerji değerlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Daha açık bir ifadeyle, incelenene geleneksel evlerin plan, yönelim ve çevre engellerin, referans binalara oranla enerji korunumu açısından gösterdikleri performansı değerlendirilmiştir.

Öncelikle seçilen her bir geleneksel ev, aynı yerleşme dokusunda bulunan referans bina ile ısıtma-soğutma enerjileri karşılaştırılmış, ardından tüm evlerin ve yıllık olarak binaların harcadıkları ısıtma-soğutma enerjileri hesaplanmıştır. Seçilen evlerin toplam alanları farklı olduğundan, elde edilen veriler değerlendirme aşamasında birim alan başına düşen yıllık enerji miktarına (kWh/m<sup>2</sup>) dönüştürülerek karşılaştırılmıştır.

Binanın enerji performansı, gerçek binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarının, referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı ile kıyaslanmasıyla hesaplanmaktadır.

$$E_{p,EP} = 100 \times (1 - (EP_r - EP_g) / EP_r)$$

Binanın CO<sub>2</sub> salımı gerçek binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen CO<sub>2</sub> salım miktarının, referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen CO<sub>2</sub> salım miktarı ile kıyaslanmasıyla hesaplanmaktadır.

$$E_{p,SEG} = 100 \times (1 - (SEG_r - SEG_g) / SEG_r)$$

Buna göre Hacı Kamber Ev için :

$$E_{p,EP} = 100 \times (1 - (E_{Pr} - E_{Pg}) / E_{Pr})$$

$$118 = 100 \times (1 - (E_{Pr} - 219.44) / E_{Pr})$$

$$E_{Pr} = 185.96 \text{ kWh/m}^2$$

Yani tanımlanan koşullardaki referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı 185.96 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Buna göre Referans bina ile Hacı Kamber Evi enerji sınıflarının karşılaştırılması Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6. Referans bina ile Hacı Kamber Evi arasında enerji sınıfının karşılaştırılması**

Referans bina ile Hacı Kamber Ev enerji sınıflarının karşılaştırılması	Sille 1. Ev		Referans Bina	
	Kullanılan Sistem	Sınıf	Kullanılan Sistem	Sınıf
Isıtma	Mahal Soba	E125	Merkezi Doğal Gaz	D100
Sıhhi Sıcak Su	Güneş Enerjisi	B44	Doğal Gazlı Şofben	D100

Soğutma	Yok	E132	Bireysel Sistem	D100
Havalandırma	Doğal Havalandırma	D100	Doğal Havalandırma	D100
Aydınlatma	%100'ü enkandesan lamba	B75	%30'u kompakt floresan lamba %70'i enkandesan lamba	D100
Yıllık M <sup>2</sup> Başına Düşen Enerji Tüketim Miktarı	219.44 kWh/m <sup>2</sup>	D118	185.96 kWh/m <sup>2</sup>	D100
<b>Toplam</b>				

Özyurt Evi için :

$$E_p, EP = 100 \times (1 - (E_{Pr} - EP_g) / E_{Pr})$$

$$117 = 100 \times (1 - (E_{Pr} - 196.97) / E_{Pr})$$

$$E_{Pr} = 168.35 \text{ kWh/m}^2$$

Yani tanımlanan koşullardaki referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı 168.35 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Buna göre Referans bina ile Özyurt Evi enerji sınıflarının karşılaştırılması Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Referans bina ile Özyurt Evi arasında enerji sınıfının karşılaştırılması**

Referans bina ile Özyurt Evi enerji sınıflarının karşılaştırılması	Sille 2. Ev		Referans Bina	
	Kullanılan Sistem	Sınıf	Kullanılan Sistem	Sınıf
Isıtma	Mahal Soba	E121	Merkezi Doğal Gaz	D100
Sıhhi Sıcak Su	Güneş Enerjisi	A22	Doğal Gazlı Şofben	D100
Soğutma	Yok	G225	Bireysel Sistem	D100
Havalandırma	Doğal Havalandırma	D100	Doğal Havalandırma	D100
Aydınlatma	%100'ü enkandesan lamba	B66	%30'u kompakt floresan lamba %70'i enkandesan lamba	D100
Yıllık M <sup>2</sup> Başına Düşen Enerji Tüketim Miktarı	196.97 kWh/m <sup>2</sup>	D117	168.35 kWh/m <sup>2</sup>	D100
<b>Toplam</b>				

Nusret Oğuz Evi için :

$$E_p, EP = 100 \times (1 - (E_{Pr} - EP_g) / E_{Pr})$$

$$114 = 100 \times (1 - (E_{Pr} - 187.27) / E_{Pr})$$

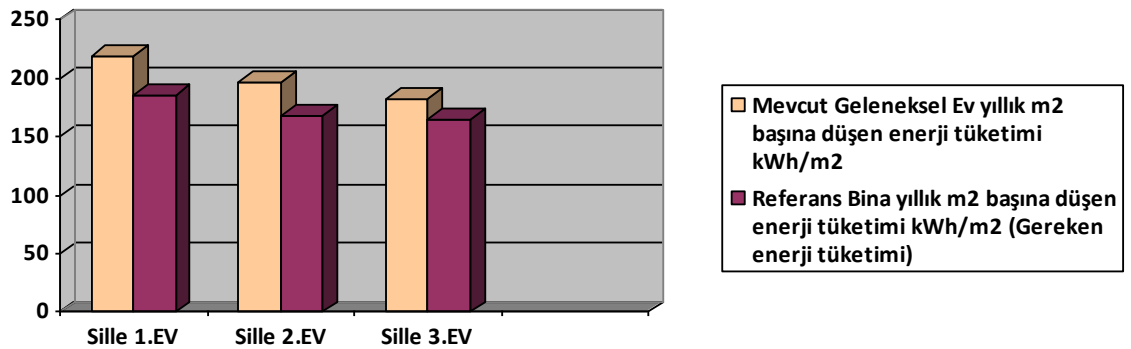
$$E_{Pr} = 164.27 \text{ kWh/m}^2$$

Yani tanımlanan koşullardaki referans binanın yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı 164.27 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Buna göre Referans bina ile Özyurt Evi enerji sınıflarının karşılaştırılması Tablo 8'de verilmiştir.

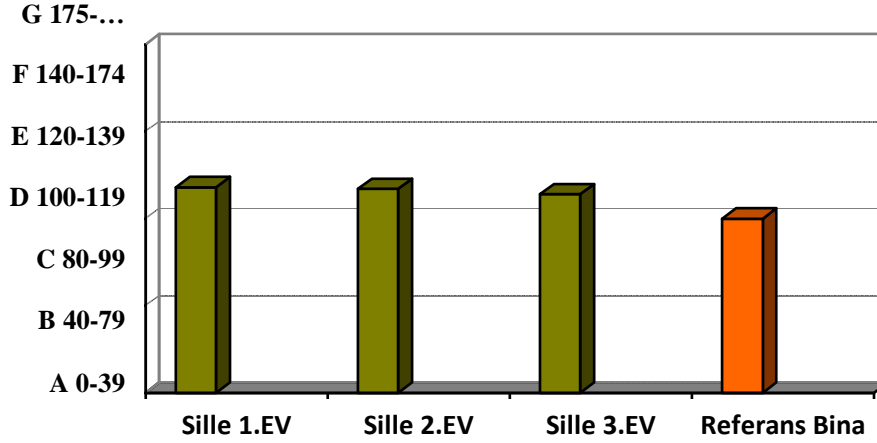
**Tablo 8.Referans bina ile Nusret Oğuz Evi arasında enerji sınıfının karşılaştırılması**

Referans bina ile Nusret Oğuz Evi enerji sınıflarının karşılaştırılması	Sille 3. Ev		Referans Bina	
	Kullanılan Sistem	Sınıf	Kullanılan Sistem	Sınıf
Isıtma	Mahal Soba	E120	Merkezi Doğal Gaz	D100
Sihhi Sıcak Su	Güneş Enerjisi	A33	Doğal Gazlı Şofben	D100
Soğutma	Yok	G228	Bireysel Sistem	D100
Havalandırma	Doğal Havalandırma	D100	Doğal Havalandırma	D100
Aydınlatma	%100'ü enkandesan lamba	B66	%30'u kompakt floresan lamba %70'i enkandesan lamba	D100
Yıllık M <sup>2</sup> Başına Düşen Enerji Tüketim Miktarı <b>Toplam</b>	187.27 kWh/m <sup>2</sup>	D114	164.27 kWh/m <sup>2</sup>	D100

Binaların kendisiyle aynı konum, iklimlendirme, bina kabuğu ve geometrisine sahip olan referans bina ile aralarında oluşan yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı arasındaki fark mekanik sistem, sıcak su sistemi ve aydınlatma sistemleri arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır (Şekil 67). Referans olarak oluşturulan bina günümüz konutlarının enerji sınıfının minimum değerini hesapladığından, eski dönem geleneksel evlerde kullanılan mekanik çözümlere bakıldığında günümüz binaları için belirlenen enerji sınıfı seviyesine yaklaştığı gözlemlenmektedir (Şekil 68).



**Şekil 67.Referans binalar ile Sille'de seçilen evlerin yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketimlerinin karşılaştırılması**



Şekil 68. Yıllık enerji tüketim değerleri hesaplanan evlerin enerji sınıfının karşılaştırılması

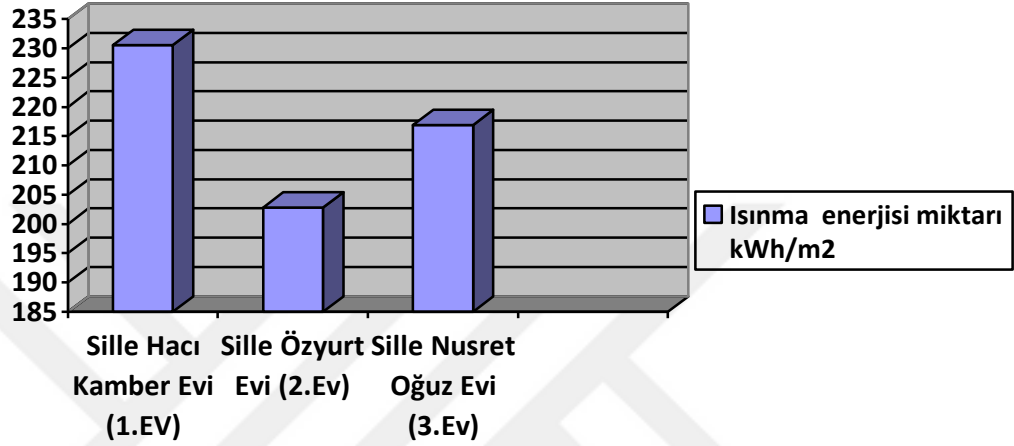
### 6.5.1 Bina formu-enerji etkileşiminin değerlendirilmesi

Sille’de seçilen 3 geleneksel evler bina formu parametresi açısından değerlendirildiğinde, evlerin duvar kalınlıkları ve kuzey açıları aynı varsayılarak enerji tüketimleri hesaplanmıştır. Kompakt kare bir formda olan Hacı Kamber Ev’in yıllık  $m^2$  başına düşen enerji tüketim miktarı  $241,75 \text{ kWh}/m^2$  iken, iç avlulu bir plana sahip Özyurt Evi  $208,76 \text{ kWh}/m^2$ ’dir. Zeminde L form ve üst katla birlikte dikdörtgen bir forma sahip Nusret Oğuz Evi için ise bu değer  $224,07 \text{ kWh}/m^2$ ’dir (Tablo 9). Duvar kalınlıkları ve kuzey açıları değişkenlerinin sabit tutularak hesaplandığı bu değerlerin oluşmasında toprakla temas eden duvar yüzeylerinin farklılıkları ve cephedeki pencere boşluklarının farklılaşması da etkili olmuştur.

Tablo 9. Enerji tüketimleri hesaplanan evler ve formları

Geleneksel Evler	Hacı Kamber Evi	Özyurt Evi	Nusret Oğuz Evi
Bina Formu			
Kuzey Açısı	0	0	0
Duvar kalınlığı	0.500 m	0.500 m	0.500 m
Yıllık $m^2$ başına düşen ısıtma enerji tüketim miktarı	$230,54 \text{ kWh}/m^2$	$202,79 \text{ kWh}/m^2$	$216,84 \text{ kWh}/m^2$

Bu değerlerin oluşmasında bina formunun yanı sıra binaların dış çevre ve toprakla temas eden yüzey alanlarındaki farklılıklar ve cephe boşluklarının sayısındaki değişkenlerde etkili olmuştur. Kompakt bir forma sahip olan Hacı Kamber Ev için yıllık ısıtma enerji miktarı  $m^2$  başına  $230,54 \text{ kWh}/m^2$ , iç avlulu bir plana sahip olan Özyurt Evi için  $202,79 \text{ kWh}/m^2$  ve dikdörtgen bir forma sahip Nusret Oğuz Evi için ise  $216,84 \text{ kWh}/m^2$ 'dir (Şekil 69).



Şekil 69.Evlerin duvar kalınlıkları ve yönelimleri aynı olması durumunda ısıtma enerjisi tüketimlerinin karşılaştırılması

### 6.5.2 Bina yönelimi-enerji etkileşiminin değerlendirilmesi

Kuzeyde yaptıkları açıları her birinin farklı olan geleneksel evlerde bina yöneliminin yıllık enerji tüketimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için evlerin giriş cepheleri ve yoğunluklu pencere açıklıklarının bulunduğu cephelerinin yönelimleri değiştirilip hesaplandığında yıllık ısıtma enerjisi tüketiminin oranlarında değişiklik gözlemlenmiştir.

Mevcut yönelimi ile kuzeybatı-güneydoğu aksında konumlanmış Hacı Kamber Evde yıllık  $m^2$  başına düşen ısıtma enerji miktarı  $208,19 \text{ kWh}/m^2$  iken bu yönelim güney yönünde olması durumunda yıllık  $m^2$  başına düşen ısıtma enerji miktarı  $207,72 \text{ kWh}/m^2$  olarak azaldığı gözlemlenmiştir. Yönelimin kuzey yönünde olması durumunda ise yıllık  $m^2$  başına düşen ısıtma enerji miktarı  $215,29 \text{ kWh}/m^2$  olarak arttığı gözlemlenmiştir.

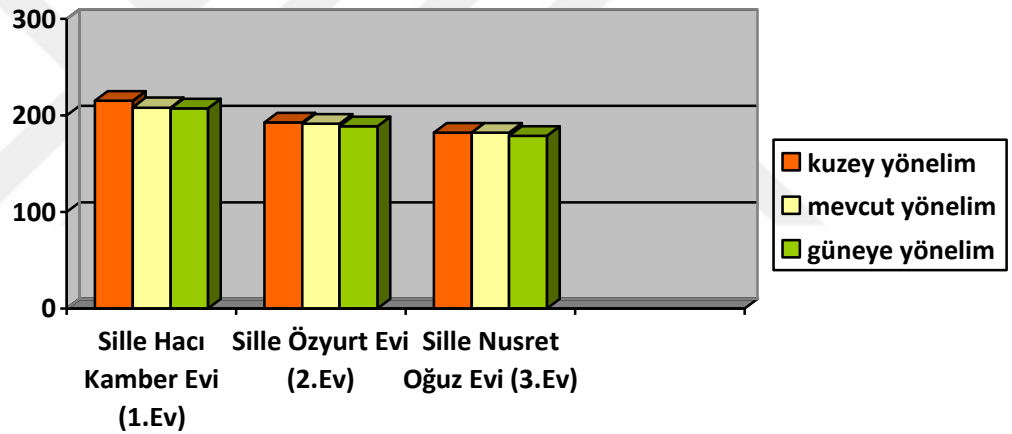
Mevcut yönelimi ile kuzeybatı-güneydoğu ekseninde olan ve bu cepheleri ile gün ışığından faydalanan Özyurt Evi'in yıllık  $m^2$  başına düşen ısıtma enerji miktarı



191,11 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Evin yöneliminin güney taraflı olması durumunda yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji miktarı 188,49 kWh/m<sup>2</sup> olarak gerilerken, kuzeye yönelim ile bu sayının 192,64 kWh/m<sup>2</sup> olarak arttığı görülmektedir.

Nusret Oğuz Evi ise kuzey-güney doğrultusunda kuzey açısı 11°'lik açısı bulunan evde yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji miktarı 182,09 kWh/m<sup>2</sup>'dir. Evin güney cephesi sağırdır ve kuzey doğu ve batı cephelerinde açıklıkları bulunmaktadır. Bu yerleşiminde kuzey cephesi sağır hale getirilerek açıklıkların güney cepheye verilmesi durumuyla yapılacak yönlenmede yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji miktarının 178,65 kWh/m<sup>2</sup> olarak gerilediği gözlemlenmiştir (Şekil 70).

Evlerinin yönelimlerinin güney doğrultuda olması durumunda evlerin yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji miktarının azaldığı gözlemlenmiştir. Sille yamaçlarına yerleşen geleneksel evlere bakıldığında bu durumun gözetildiği ve evlerin yöneliminin daha çok güney yönünde olduğu gözlemlenmektedir.



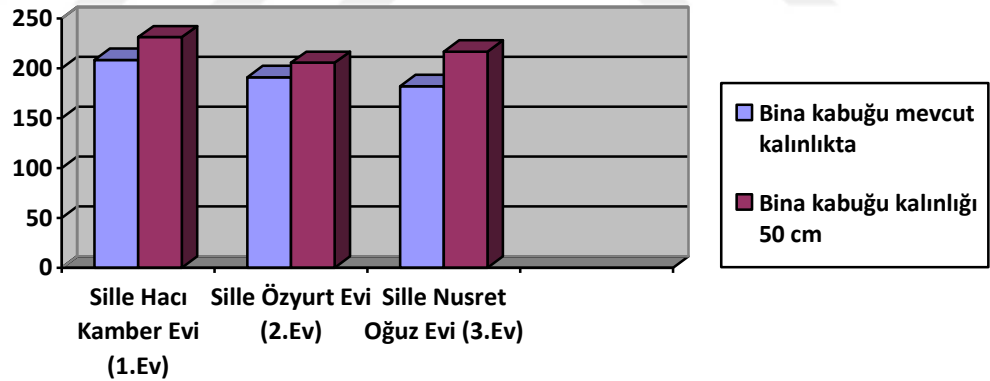
Şekil 70.Evlerin yönelimlerinin değiştirilmesi durumunda tükettikleri yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerjisi miktarındaki değişimin karşılaştırılması

Yönelimin, pencere açıklıklarının güney ve doğu yönlerinde yoğunlaşması ile oluşturulan hesaplamalarda ise yıllık m<sup>2</sup> başına düşen aydınlatma enerji üzerindeki etkisi mevcut yönelimlere oranla 0,01 kWh/m<sup>2</sup> ile 0,05 kWh/m<sup>2</sup> değişkenlik göstermektedir.

### 6.5.3 Bina kabuğunun kalınlığı-enerji etkileşiminin değerlendirilmesi

Evlerde iç mekan konforunun sağlanması amacıyla bina kabuğunun uzun geciktirme özelliği ve yüksek ısı kapasiteye sahip olması gerekmektedir. Geleneksel Sille Evlerini oluşturan Sille taşı bu özelliklere sahip ve sürdürülebilir yapı bileşenlerinden oluşmaktadır. Geleneksel bina kabuğunda kullanılan moloz taşlar kalınlıkları incelendiğinde yıllık ısıtma enerjisi miktarı ve soğutma enerjisi miktarı üzerinde değişimler gözlenmiştir.

Hacı Kamber Evi (1.Ev) mevcut duvar kalınlığı 50 cm iken toprakla temas eden yerlerde bu kalınlık 80cm'e kadar çıkmaktadır. Yer yer değişen duvar kalınlığının her yerde 50 cm olması durumunda evin yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji tüketimi 230,88 kWh/m<sup>2</sup> olarak artmaktadır. Özyurt Evi (2.Ev) için ise zemin kat, ara kat ve üst kat duvar kalınlığı 50 cm olarak düşürüldüğünde yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji tüketimi 205,32 kWh/m<sup>2</sup> değerinde artmaktadır. Dış duvar kalınlığı zeminde 90 cm, üst katlarda ise 80cm olan Nusret Oğuz Evi'nde (3.Ev) ise duvarların 50 cm olması durumunda yıllık m<sup>2</sup> başına düşen ısıtma enerji tüketimi 216,72 kWh/m<sup>2</sup> olarak artmıştır (Şekil 71).

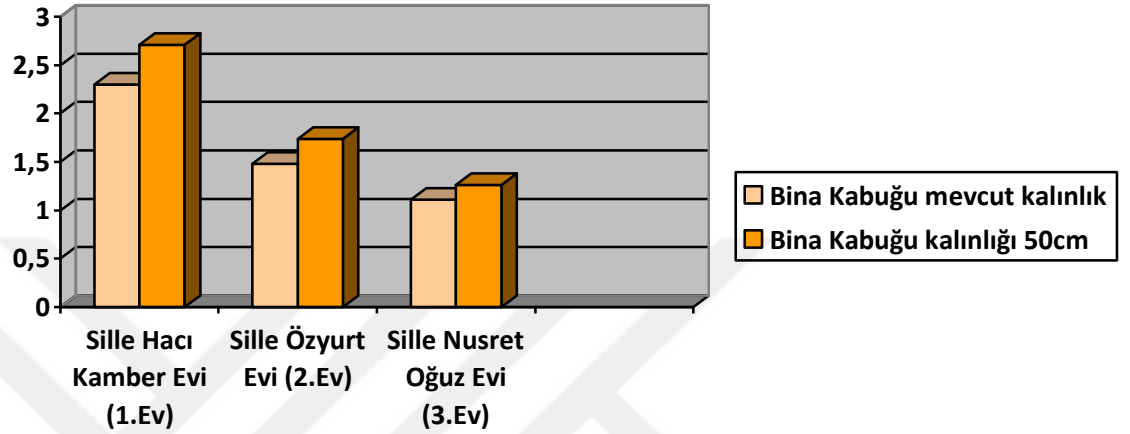


Şekil 71. Bina kabuğu kalınlığı ve ısıtma enerjisi tüketimi arasındaki ilişki (kWh/m<sup>2</sup>)

Duvar kalınlığının artması ile yıllık ısıtma enerjisi tüketiminde azalma gözlemlenmektedir. İncelenen Geleneksel evlerde toprakla temas eden ve yönelime göre dış duvar kalınlıkları arttığı gözlemlenmiştir.

Bina kabuğunun kalınlığı yıllık ısıtma enerjisi tüketiminin yanı sıra yıllık soğutma enerjisi tüketimi üzerinde etkisi gözlemlenmiştir. Hacı Kamber Evi için mevcut duvar kalınlığı ile yıllık m<sup>2</sup> başına düşen soğutma yükü 2,30 kWh/m<sup>2</sup> iken duvar kalınlığının 50cm düşürülmesiyle yıllık m<sup>2</sup> başına düşen soğutma yükü 2,71 kWh/m<sup>2</sup>

olarak artmıştır. Özyurt Evi için mevcut duvar kalınlığı ile yıllık  $m^2$  başına düşen soğutma yükü  $1,48 \text{ kWh}/m^2$  iken duvar kalınlığının  $50\text{cm}$  düşürülmesiyle yıllık  $m^2$  başına düşen soğutma yükü  $1,74 \text{ kWh}/m^2$  olarak artmıştır. Nusret Oğuz Evi için ise mevcut duvar kalınlığı ile yıllık  $m^2$  başına düşen soğutma yükü  $1,11 \text{ kWh}/m^2$  iken duvar kalınlığının  $50\text{cm}$  düşürülmesiyle yıllık  $m^2$  başına düşen soğutma yükü  $1,26 \text{ kWh}/m^2$  olarak artmıştır (Şekil 72).



Şekil 72.Bina kabuğu kalınlığı ve soğutma enerjisi tüketimi arasındaki ilişki ( $\text{kWh}/m^2$ )

## 7.SONUÇ VE ÖNERİLER

Sille yerleşkesinde bulunan geleneksel konutlar enerji etkin tasarım parametreleri açısından incelenmiştir. Bu evlerin araziye yerleşim, bina kabuğu, malzeme özellikleri ve çevre etkenleri belirlenerek, BEPTR programı aracılığı ile enerji tüketimleri ve enerji sınıfları açısından analiz edilmiştir.

Konutların enerji etkinliğini pek çok kriter etkilemektedir. Tüm diğer geleneksel konut örneklerinde olduğu gibi geleneksel Sille evlerinin mekan organizasyonu, malzeme kullanımı ve yapım teknikleri buldukları yerin coğrafi, iklimsel ve sosyal özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkmış ve gelişmiştir. Konutlar araziye yerleşimde topografyaya uyumludur, kazı ve dolgu yapılmamıştır. Geleneksel Sille evlerinde yönlenmeden olabildiğince yararlanılmaya çalışılmış, planlama ve biçimlenmede iklimsel veriler dikkate alınmış, malzeme olarak ahşap, kerpiç ve taş kullanılmıştır. Geleneksel konutlarda kullanılan malzemeler doğal ve yenilenebilir kaynaklardan elde edildiği için doğal kaynak korunumu sağlanmaktadır, üretimi ve yapım sırasında işçilikleri kolaydır, yerel oldukları için taşıma için harcanacak enerji düşüktür. Sille geleneksel evlerin bu özellikleri ile enerjiyi etkin kullandığı görülmektedir.

Geleneksel konutların tasarımında ısı kayıplarının önlenmesine önem verilmiştir. Bunun için ısısal özellikleri iyi olan ve kolay elde edilebilen yerel Sille taşı kullanılmış ve bitkisel malzemeler, toprak, ahşap gibi doğal malzemeler kullanılarak ısı yalıtımı yapılmıştır. Bu malzemeler ısısal performansları iyi olan, yaşam döngüleri süresince enerji tüketmeyen ve enerji etkin yapı malzemeleridir. İç mekânların ısı kayıplarına karşı tampon olacak şekilde yerleştirilmeleri de ısı kayıplarını önleyerek enerji korunumu sağlamıştır. Yapıların kuzeye bakan cephelerinde daha az pencere ve kapı yapılmasına dikkat edilmiş ve açıklıklar aracılığıyla ısı kayıpları azaltılmıştır. Konutlar arazi yapısına uygun olarak konumlandırılmış güneye bakan sık pencereler ile güneş ışığı ve ısısından yararlanılmıştır. Bu şekilde yapının ısıtma için ihtiyaç duyduğu enerji miktarı da azaltılmıştır. Ayrıca güney cephede açılan sık aralıklı pencerelerle doğal aydınlatma ve doğal havalandırma sağlanarak aydınlatma ve havalandırma için harcanacak ek enerjiden tasarruf edilmiştir.

Sille geleneksel konutlarında, yerel malzemelerin seçilmesi, güneye doğru yönelme, ısı yalıtımının önemsenmesi, araziye uygun yerleşim, ısı kayıplarını önleyen tampon bölge düzenlemeleri, ısısal performansı yüksek kabuk tasarımı ile enerji etkin mimari çözümler üretilmiştir. Program yardımıyla referans binalar ile yapılan

karşılaştırma ve sınıflandırma sonucunda, yapıldığı dönem itibariyle incelenen Sille Geleneksel Evlerinin enerji tüketiminin günümüz enerji etkin bina tasarımının değerlerine yaklaştığı gözlemlenmiştir.

Yerleşim ölçeğinden bakıldığında evlerin birbirlerinin güneşlenmesine ve manzarasına engel olmayan, topoğrafyaya uyumlu bir yerleşim sağladığı görülmektedir. İklima uygun tasarımın sağlanmasında bu yaklaşım binaların enerjisiyi etkin kullanımı arttırmıştır.

Evlerin yapımında kullanılan geleneksel malzemenin ısınma ve soğuma enerjisine katkısı göz önüne alındığında, bu malzemelerin yeniden ele alınarak yorumlanması ve modern yapılarda kullanımının denenmesi enerjinin etkin kullanımına katkı sağlayabilir. Sille Evleri tarihi ve kültürel miras korunması kapsamında ele alınabileceği gibi, bu mirasın doğaya duyduğu saygı ile de günümüz konutlarına yol gösterici ve örnek olabilir.

Türkiye'deki geleneksel yapılarda enerji etkinliği uygulamalarının çok önceki dönemlerden beri var olduğu görülmektedir. Ancak günümüzde bu uygulamalar önemini yitirmiştir ve terk edilmiştir. Enerji etkin tasarımı hedefleyen tasarımcıların çevre ve enerji sorunlarını gidermek ve sonraki nesillere daha yaşanabilir bir çevre bırakmak için, geleneksel mimariyi incelemeleri ve bu mimaride kullanılan yapım stratejilerini günümüzün teknoloji ve malzemeleri ile yorumlayarak, hızla tükenen enerji kaynaklarını olabildiğince daha az tüketen yerleşim alanları ve binalar tasarlama yeterli olacaktır. Ayrıca, enerji etkin tasarım anlayışının kentsel bağlamdan başlayarak alt birimlere incek şekilde bina ve iç mekan tasarımına kadar analiz edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda enerji etkin mimarlık ürünlerinin gelişmesinde, bugün mimarlık eğitimi sürecinde enerji etkin kullanımına yönelik bilgi dersleri ve proje dersleriyle eğitim alan mimarların, enerji etkin tasarım konusunda bilgi birikimi ve bilinci kazanmış olması önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Aklanoğlu, F. (2009). *Geleneksel Yerleşmelerin Sürdürülebilirliği ve Ekolojik Tasarım: Konya-Sille Örneği*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bekar, D. (2007). *Ekolojik Mimarlıkta Aktif Enerji Sistemlerinin İncelenmesi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bozdoğan, B. (2003). *Mimari Tasarım ve Ekoloji*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bölük, E. (2016). *Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi*. T.C.Orman ve Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- Çal, İ. (2012). *Yerel Verilerin Geleneksel Mimari Üzerinde Etkilerinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi: Akseki İbradı ve Piemonte-Val D'ossola Örneği*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .
- Çelik, F. (2017). Ekolojik Özelliklerin Biçimlendiği Kent: Sille. *Kent Mobilyası İle Anlatılan Tarih Konya Sille*, 17-30.
- Çetin, S. (2010). Geleneksel Konut Mimarisinin Ekolojik Yansımaları: Burdur Örneği. *5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Çorapçıoğlu, K., Çakır, S., Aysel, N., Görgülü, C., Kolbay, D., Seçkin, N., et al. (2008). *Kırsal Alanda Yöresel Mimari Özelliklerin Belirlenmesi*. Kayseri: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü.
- Deringöl, T. (2015). *Sürdürülebilir Çağdaş Konut Tasarımında Gaziantep'in Yerel Mimarısından Öğrenilenler*. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dikmen, Ç. B. (2011). Enerji Etkin Yapı Tasarım Ölçütlerinin Örnekleme. *Politeknik Dergisi*, 121-134.
- Dizdar, H. (2009). *İklimsel Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel ve Yeni Konutların Değerlendirilmesi: Diyarbakır Örneği*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Efe Yavaşcan, E., & Uruk Z.G. (2019). Geleneksel Niğde Evlerinde Enerji Etkin Yapı Tasarımının İncelenmesi. *İdil Dergisi*, 503–513.
- Efthymiou, K. (2007). *Thermal And Visual Analysis Of Traditional And Modern*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Elbi, N. (2009). *Geleneksel Konut Dokusunda Yaşam Kalitesinin İrdelenmesi: "Piri Mehmet Paşa Mahallesi (Konya) Örneği*. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.



- Erdem, R., Yıldırım, H., Çiftçi, Ç., Dülgerler, O., Çıbıkdiken, A., Levend, S., et al. (2010). Sille Bir Koruma Geliştirme Planı ve Sonrası. *Selçuk Üniversitesi Mimarlık Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25-46.
- Ergöz Karahan, E. (2017). Geleneksel ve Günümüz Konutunda Sürdürülebilirlik ve Yaşam Alışkanlıkları: Osmaneli Örneği. *Megaron Dergisi*, 479-510.
- Evans, M. (1980). *Housing, climate, and comfort*. Londra.
- Gür, V. (2007). *Mimaride Sürdürülebilirlik Kapsamında Değişken Yapı Kabukları İçin Bir Tasarım Destek Sistemi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2015, Kasım). Sille. *T.C. Konya Valiliği Kültür ve Turizm Müdürlüğü Yayınları*.
- İnanç, T. (2010). *Geleneksel Kırsal Mimari Kimliğinn Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi, Rize Çağlayan Köyü Evleri Örneği*. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İnanıcı, M. (1996). *Türkiye'nin İklim Koşulları Farklı Beş İlde Pasif Güneş Isıtmalı*. Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İncili, Ö., & Akdemir, İ. (2016). İklimin Konut Kültürü Üzerine Yansımaları: Tarihi Kilis Evleri Örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1-11.
- Kadiroğlu, E. (2012). *Türkiye'de Enerji Etkin Yapı Üretimi İçin Tasarım Kriterleri*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karpuz, H. (2013). Sille Evleri. *I. Ulusal Sille Sempozyumu*, (s. 113-155). Konya.
- Koçlar Oral, G. (2010). Sağlıklı Binalar için Enerji Verimliliği ve Isı Yalıtımı. *8. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, (s. 253-264). İzmir.
- Kuban, B. (2009). *Tükenen Fosil Yakıtlar ve İklim Değişikliği Karşısında Kent ve Enerji*.
- Kurak Açııcı, F. (2014). Mimarlık Tarihi ve Dokusu İçinde Sille. *Sille Düşleri İmgeler-Semboller-İzler*, 47-62.
- Kuşcu, A. (2016). *Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Geleneksel Konya Evi Üzerine Bir İnceleme*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Manioğlu, G. (2007). Geleneksel Mimaride İklimle Uyumlu Binalar: Mardin'de Bir Öğrenci Atölyesi. *VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, (s. 79-92).
- Manioğlu, G., & Koçlar Oral, G. (2010). Ekolojik Yaklaşımda İklimle Dengeli Cephe Tasarım. *Çatı ve Cephe Dergisi*, 35.
- Minsolmaz Yeler, G., & Özek, V. (2008). Fiziksel Çevrede Yaşama Kültürü. *5. Uluslararası Mimar Sinan sempozyumu*, (s. 51-58). Edirne.

- Özönder, H. (1998). *Sille (Tarih, Kültür, Sanat)*. Konya: Merhaba Basımevi.
- Raverdy, S.-X. (2003). Evler Mevsimler: Paris-Ankara Yürüyüşü Boyunca Gözlemlenen Yerel Mimarlıklar. *Yapı Kredi Yayınları*.
- Sarıköse, B. (2008). *Osmanlı Döneminde Sille*. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sönmez, E., Sadıklar, Z., Kulak Torun, F., & Torun, A. (2017). Sille Kent Tarihi Aksının Kent Kimlik Birleşenleri. *Kent Mobilyası İle Anlatılan Tarih Konya Sille*, 1-16.
- Tapur, T. (2009). Konya’da Tarihi Bir Yerleşim Merkezi: Sille. *Türk Coğrafya Dergisi*, 15-30.
- Tapur, T. (2013). Sille’nin Coğrafi Özellikleri. *I. Ulusal Sille Sempozyumu*, 177-196.
- Tıkansak, T. E. (2013). Konutlarda Enerji Etkinliği. *Iconarp International Journal of Architecture and Planning*, 189-200.
- TMMOB. (2016). *Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Oda Raporu*. Ankara: Makine Mühendisleri Odası.
- Tokuç, A. (2005). *İzmir’de Enerji Etkin Konut Yapıları İçin Tasarım Kriterleri*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tönük, S. (2001). *Bina Tasarımında Ekoloji*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Basım Yayın Merkezi.
- Türkyılmaz, O. (2011). Türkiye’de Enerji Nereye Gidiyor? *Mühendis ve Makina*, 40-46.
- URL-1. (<https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tabloları/Denge-Tabloları>) Son Erişim Tarihi:2019.
- URL-2. (<https://nigde.ktb.gov.tr/TR-154734/cullaz-sokak-ve-kadioglu-sokak.html>) Son Erişim Tarihi:2019.
- URL-3. (<http://www.konyayenigun.com/yenigun-ozel/sille-tasi-ile-birmedeniyet-kuruldu-h169424.html>). Son Erişim Tarihi:2019.
- URL-4. (<http://www.bep.gov.tr/BEPTRWEB/Default.aspx#.XchOkNUzBIU>). Son Erişim Tarihi:2019.
- Vissilia, A. M. (2009). Evaluation of a sustainable Greek vernacular settlement and its landscape: architectural typology and building physics. *Building and Environment*, 1095-1106.

- Yılmaz, Z., Lewis, O., Ok, V., Koçlar Oral, G., Yener, A., & Manioğlu, G. (2006). *Türkiye ve İrlanda'daki Binaların Enerji Etkin Tasarım ve Yapımı İçin Sürdürülebilirlik Stratejileri*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu.
- Yüksek, İ., & Esin, T. (2009). Kırklareli Geleneksel Konut Örneklerinin Enerji Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, (s. 797-807).
- Zinzade, D. (2010). *Yüksek Yapı Tasarımında Sürdürülebilirlik Boyutunun İrdelenmesi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.



**EKLER****EK-1**

Hacı Kamber Evi (1.Ev) yıllık enerji değerlerinin hesaplanması için BEPTR programına girilen başlıca veriler

<b>BEPTR İçin Gerekli Veriler</b>		<b>Hacı Kamber Evi (1.Ev)</b>	<b>Girilen veriler</b>
Bina Bilgileri	Bina tipi		Müstakil Konut
	Binanın Korunma Durumu		Korunmasız
	Bina İstasyonu		Konya
	Bina İli		Konya
	Bina İlçesi		Selçuklu
	Sızdırmazlık Bilgileri		Sızdırmaz bant olmayan kapı ve pencereye sahip, Sıva yapılmış duvarlara sahip
	Mekanik Isıtma Sistemi		Kömür 1 ( <b>Tablo 3.</b> )
	Mekanik Sıcak Su Sistemi		Güneş Enerjisi 1 ( <b>Tablo 2.</b> )
	Mekanik Soğutma Sistemi		Yok
	Mekanik Havalandırma Sistemi		Doğal Havalandırma
	Binanın Kuzey Açısı		64°
Zemin Kat	Kat	Kat Tipi	Zemin
		Kat Yükseklik	2.38 m
		Kat Alan	73.583 m <sup>2</sup>
		Kat Çevre Uzunluk	36.079 m
	Bölge	Bölge Tipi	Çekirdek
			Bölge iklimlendiriliyor.
		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)
		Aydınlatma Anahtar Sayısı	4
	Döşeme	Döşeme	Toprak Temaslı Döşeme
		Döşeme Materyalleri	( <b>Tablo 4.</b> )

		Döşeme Materyaller Kalınlıkları	Çimento Harcı	0.100 m	
			Kum, çakıl, kırma taş (mıcır)	0.200 m	
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.500 m	
Zemin Kat	Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
		Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.500 m	
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m	
			Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.040 m	
	Pencere	Pencere Adeti	1		
		Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>		
		Pencere Tipi	Açılabilir.		
		Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m	
			Pencere yüksekliği	1.200 m	
	Kapı	Kapı Adeti	1		
Kapı Tipi		Ahşap			
Kapı Yüksekliği		2.200 m			
1. Kat	Kat	Kat Tipi	Arakat		
		Kat Yükseklik	2.90 m		
		Kat Alan	73.583 m <sup>2</sup>		
		Kat Çevre Uzunluk	36.079 m		
	Bölge	Bölge Tipi	Daire		
			Bölge iklimlendiriliyor.		
		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)		
		Aydınlatma Anahtar Sayısı	5		
	Döşeme	Döşeme	Arakat Döşeme		
		Döşeme Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
Döşeme Materyaller Kalınlıkları		Ladin, çam - Ahşap	0.030 m		

			İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.200 m
	Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>	
		Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.500 m
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m
			Alçı harcı, kireçli alçı h.	0.040 m
1. Kat	Pencere	Pencere Adeti	4	
		Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>	
		Pencere Tipi	Açılabilir.	
		Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m
			Pencere yüksekliği	1.200 m
Engeller				
Çatı		Çatı Tipi	Düz	
		Çatı Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>	
		Çatı Materyal Kalınlıkları	Ladin, çam - Ahşap	0.030 m
			İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.200 m
Sürülmüş toprak - kil, alüvyon	0.150 m			



**EK-2**

Özyurt Evi (2.Ev) yıllık enerji değerlerinin hesaplanması için BEPTR programına girilen başlıca veriler

<b>BEPTTR İçin Gerekli Veriler</b>	<b>Özyurt Evi (2.Ev)</b>	<b>Girilen veriler</b>	
Bina Bilgileri	Bina tipi	Müstakil Konut	
	Binanın Korunma Durumu	Korunmasız	
	Bina İstasyonu	Konya	
	Bina İli	Konya	
	Bina İlçesi	Selçuklu	
	Sızdırmazlık Bilgileri	Sızdırmaz bant olmayan kapı ve pencereye sahip, Sıva yapılmış duvarlara sahip	
	Mekanik Isıtma Sistemi	Kömür 1 ( <b>Tablo 3.</b> )	
	Mekanik Sıcak Su Sistemi	Güneş Enerjisi 1 ( <b>Tablo 2.</b> )	
	Mekanik Soğutma Sistemi	Yok	
	Mekanik Havalandırma Sistemi	Doğal Havalandırma	
	Binanın Kuzey Açısı	-130°	
Zemin Kat	Kat	Kat Tipi	Zemin
		Kat Yükseklik	2.30 m
		Kat Alan	114.689 m <sup>2</sup>
		Kat Çevre Uzunluk	45.913 m
	Bölge	Bölge Tipi	Daire
			Bölge iklimlendiriliyor.
		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)
		Aydınlatma Anahtar Sayısı	8
	Döşeme	Döşeme	Toprak Temaslı Döşeme
		Döşeme Materyalleri	( <b>Tablo 4.</b> )

		Döşeme Materyaller Kalınlıkları	Çimento Harcı	0.100 m	
			Kum, çakıl, kırma taş (mıcır)	0.200 m	
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.500 m	
Zemin Kat	Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
		Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.800 m	
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m	
			Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.040 m	
	Pencere	Pencere Adeti	6		
		Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>		
		Pencere Tipi	Açılabilir.		
		Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m	
			Pencere yüksekliği	1.200 m	
		Engeller			
	Kapı	Kapı Adeti	1		
		Kapı Tipi	Ahşap		
		Kapı Yüksekliği	2.200 m		
	Çatı	Çatı Tipi	Düz		
		Çatı Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
		<b>Çatı Alanı</b>	<b>73.583 m<sup>2</sup></b>		
		Çatı Materyal Kalınlıkları	Ladin, çam – Ahşap	0.030 m	
İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar – Ahşap			0.300 m		
Sürülmüş toprak - kil, alüvyon	0.200 m				
Ara Kat	Kat	Kat Tipi	Arakat		
		Kat Yükseklik	2.90 m		

Ara Kat		Kat Alan	52.972 m <sup>2</sup>		
		Kat Çevre Uzunluk	31.342 m		
	Bölge	Bölge Tipi	Çekirdek		
			Bölge iklimlendiriliyor.		
		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)		
			Aydınlatma Anahtar Sayısı	3	
	Döşeme	Döşeme	Ara kat Döşeme		
		Döşeme Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
		Döşeme Materyaller Kalınlıkları	Ladin, çam - Ahşap	0.030 m	
			İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.300 m	
Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>			
	Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.500 m		
		Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m		
		Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.040 m		
Pencere	Pencere Adeti	3			
	Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>			
	Pencere Tipi	Açılabilir.			
	Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m		
		Pencere yüksekliği	1.200 m		
	Engeller				
1. Kat	Kat	Kat Tipi	Arakat		
		Kat Yükseklik	2.30 m		
		Kat Alan	52.972 m <sup>2</sup>		
		Kat Çevre Uzunluk	31.342 m		
	Bölge	Bölge Tipi	Çekirdek		
		Bölge iklimlendiriliyor.			

		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)		
		Aydınlatma Anahtar Sayısı	3		
	Döşeme	Döşeme	Arakat Döşeme		
		Döşeme Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
		Döşeme Materyaller Kalınlıkları	Ladin, çam - Ahşap	0.030 m	
			İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.300 m	
	Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>		
		Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.500 m	
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m	
			Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.040 m	
1. Kat	Pencere	Pencere Adeti	3		
		Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>		
		Pencere Tipi	Açılabilir.		
		Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m	
			Pencere yüksekliği	1.200 m	
		Engeller			
Çatı	Çatı Tipi		Düz		
	Çatı Materyalleri		<b>(Tablo 4.)</b>		
	Çatı Materyal Kalınlıkları	Ladin, çam - Ahşap	0.030 m		
		İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.300 m		
Sürülmüş toprak - kil, alüvyon		0.200 m			

**EK-3**

Nusret Oğuz Evi (3.Ev) yıllık enerji değerlerinin hesaplanması için BEPTR programına girilen başlıca veriler

<b>BEPTR İçin Gerekli Veriler</b>		<b>Nusret Oğuz Evi (3.Ev)</b>	<b>Girilen veriler</b>
Bina Bilgileri	Bina tipi		Müstakil Konut
	Binanın Korunma Durumu		Korunmasız
	Bina İstasyonu		Konya
	Bina İli		Konya
	Bina İlçesi		Selçuklu
	Sızdırmazlık Bilgileri		Sızdırmaz bant olmayan kapı ve pencereye sahip, Sıva yapılmış duvarlara sahip
	Mekanik Isıtma Sistemi		Kömür 1 ( <b>Tablo 3.</b> )
	Mekanik Sıcak Su Sistemi		Güneş Enerjisi 1 ( <b>Tablo 2.</b> )
	Mekanik Soğutma Sistemi		Yok
	Mekanik Havalandırma Sistemi		Doğal Havalandırma
	Binanın Kuzey Açısı		-11°
Zemin Kat	Kat	Kat Tipi	Zemin
		Kat Yükseklik	3.10 m
		Kat Alan	177.109 m <sup>2</sup>
		Kat Çevre Uzunluk	58.674 m
	Bölge	Bölge Tipi	Daire
			Bölge iklimlendiriliyor.
		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)
		Aydınlatma Anahtar Sayısı	11
	Döşeme	Döşeme	Toprak Temaslı Döşeme
		Döşeme Materyalleri	( <b>Tablo 4.</b> )

		Döşeme Materyaller Kalınlıkları	Çimento Harcı	0.100 m
			Kum, çakıl, kırma taş (mıcır)	0.200 m
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.500 m
	Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>	
Zemin Kat		Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.900 m
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m
			Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.040 m
Pencere		Pencere Adeti	4	
		Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>	
		Pencere Tipi	Açılabilir.	
		Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m
			Pencere yüksekliği	1.200 m
		Engeller		
Kapı		Kapı Adeti	1	
		Kapı Tipi	Ahşap	
		Kapı Yüksekliği	2.200 m	
1. Kat	Kat	Kat Tipi	Arakat	
		Kat Yükseklik	3.50 m	
		Kat Alan	177.109 m <sup>2</sup>	
		Kat Çevre Uzunluk	58.674 m	
	Bölge	Bölge Tipi	Çekirdek	
			Bölge iklimlendiriliyor.	
		Aydınlatma Armatür Özellikleri	Enkandesan (75w)(1000lümen)	
	Aydınlatma Anahtar Sayısı	6		
	Döşeme	Döşeme	Ara kat Döşeme	
		Döşeme Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>	
Döşeme Materyaller		Ladin, çam - Ahşap	0.030 m	

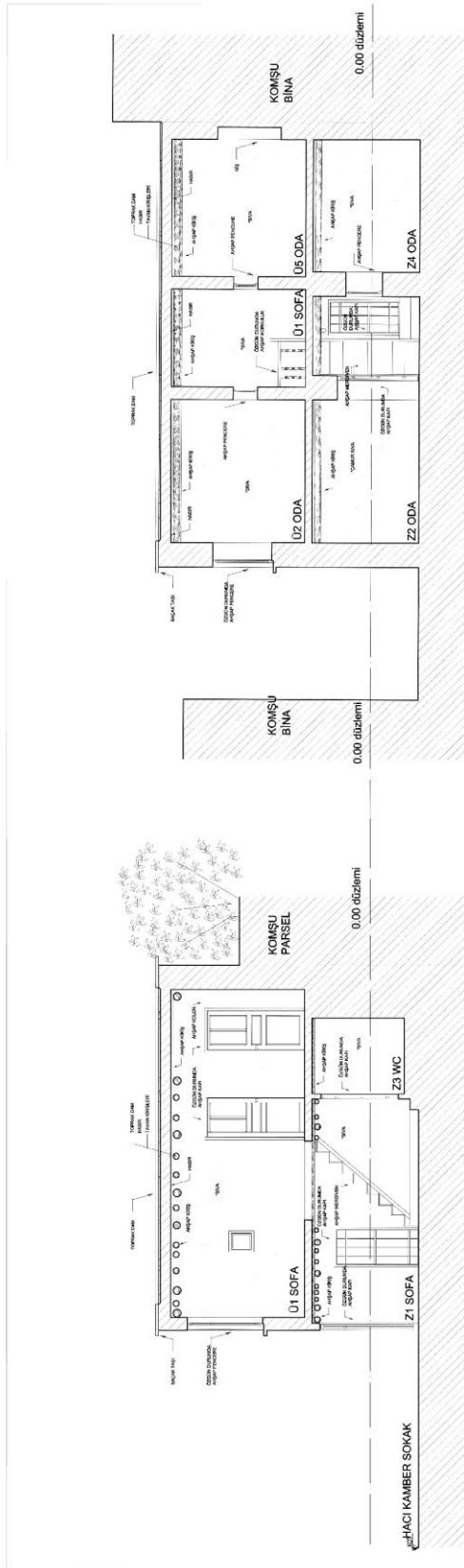


		Kalınlıkları	İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.300 m
	Duvar	Duvar Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>	
		Duvar Materyal Kalınlıkları	Bazalt	0.800 m
			Siyah tınlı toprak-kil, alüvyon	0.200 m
			Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0.040 m
	Pencere	Pencere Adeti	11	
		Pencere Özellikleri	<b>(Tablo 5.)</b>	
		Pencere Tipi	Açılabilir.	
		Pencere Ölçüsü	Yerden yükseklik	1 m
			Pencere yüksekliği	1.200 m
	Engeller			
Çatı		Çatı Tipi	Düz	
		Çatı Materyalleri	<b>(Tablo 4.)</b>	
		Çatı Materyal Kalınlıkları	Ladin, çam - Ahşap	0.030 m
			İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar - Ahşap	0.300 m
	Sürülmüş toprak - kil, alüvyon		0.200 m	

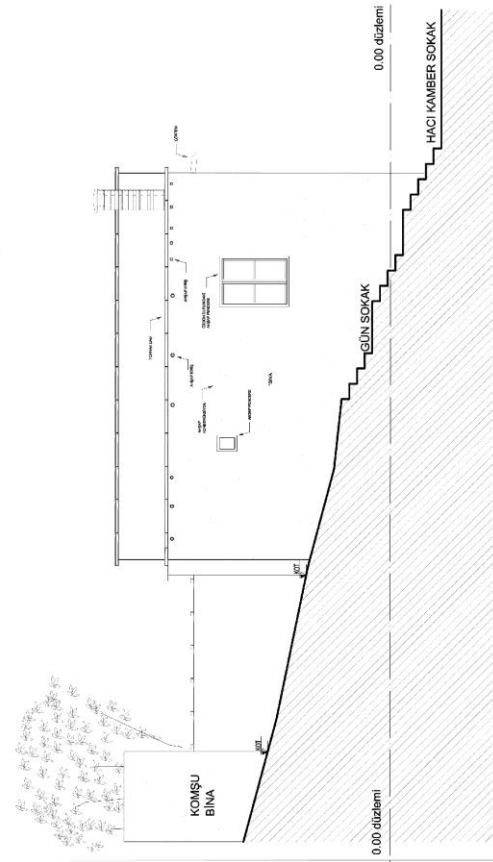


## EK-5

## Hacı Kamber Evi (1.Ev) Kesitler ve Görünüşler

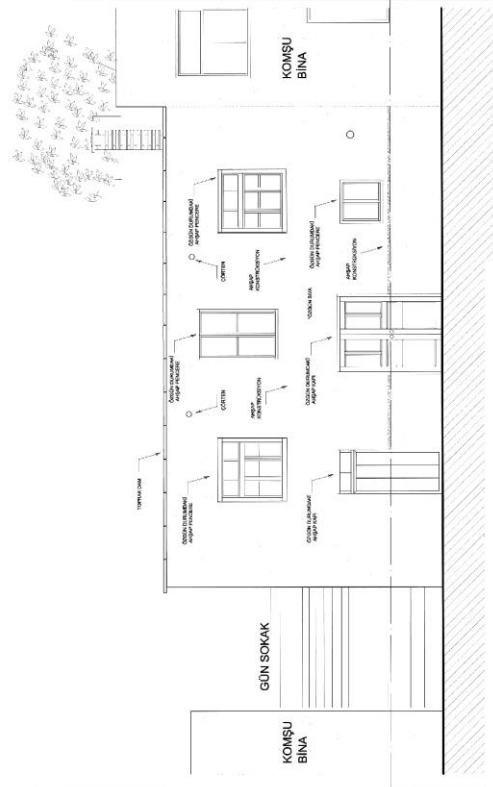


## 2-2 KESİTİ



## SOL YAN GÖRÜNÜŞÜ

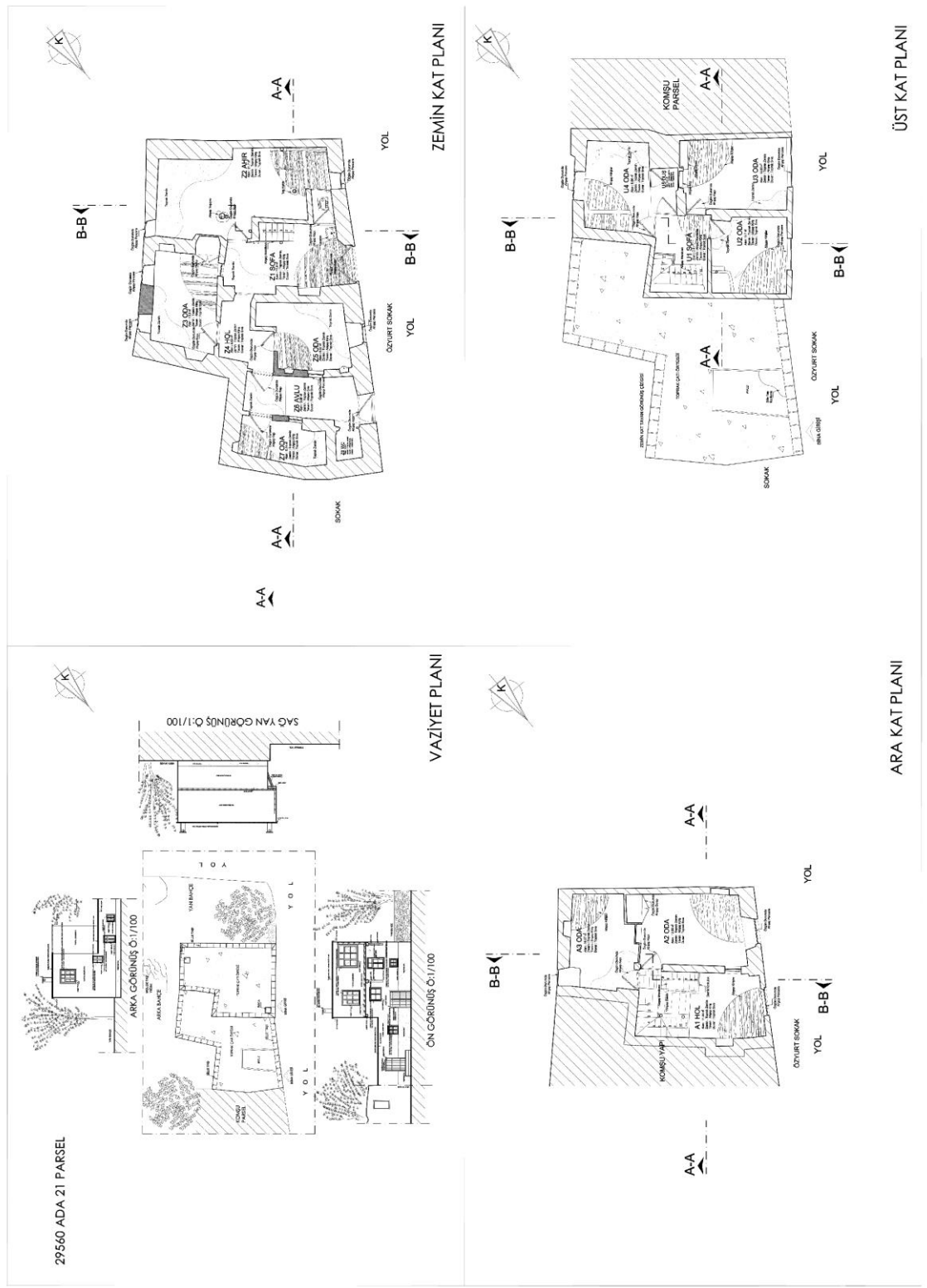
## 1-1 KESİTİ



## ÖN GÖRÜNÜŞÜ

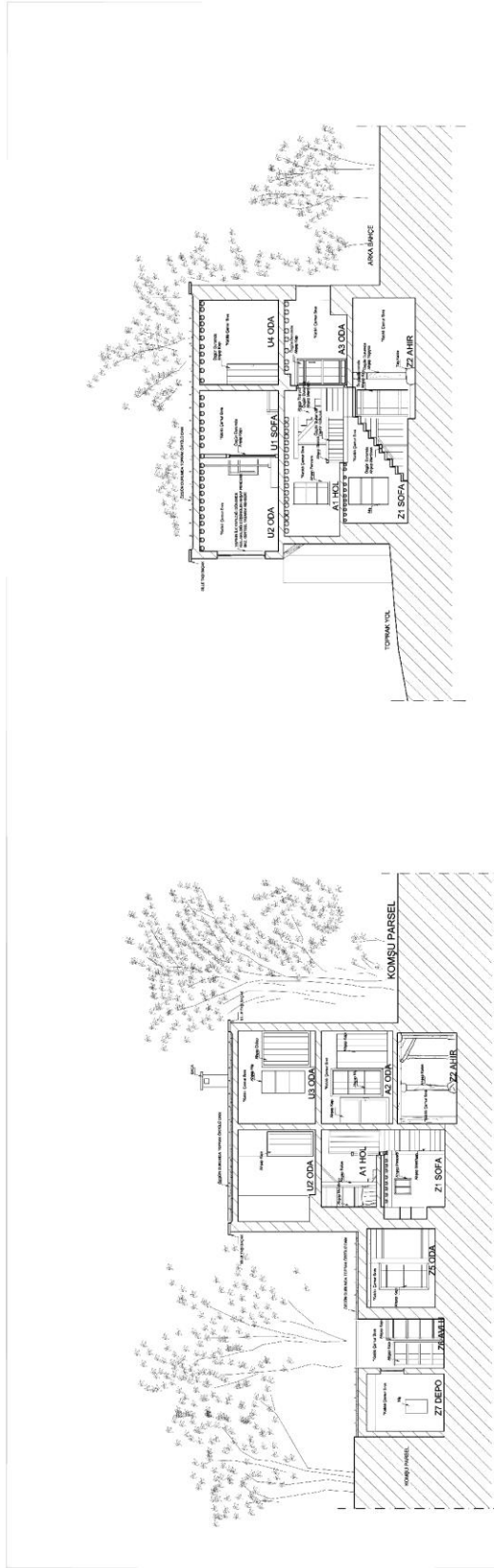
## EK-6

## Özyurt Evi (2.Ev) Vaziyet Planı, Zemin Kat ve Ara Kat Planı, Birinci Kat Planı



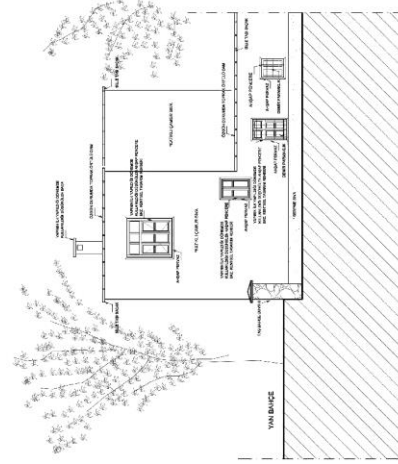
## EK-7

## Özyurt Evi (2.Ev) Kesitler ve Görünümler

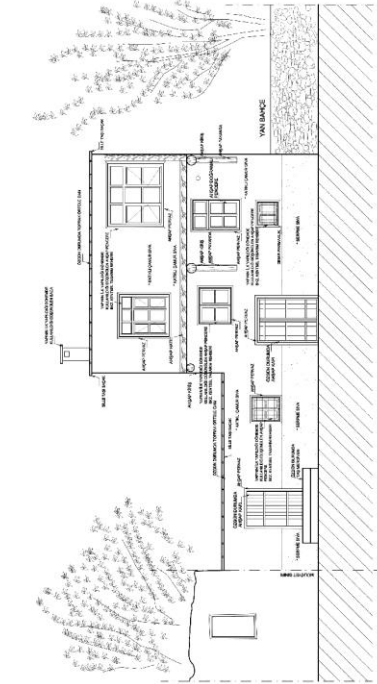


A-A KESİTİ

B-B KESİTİ



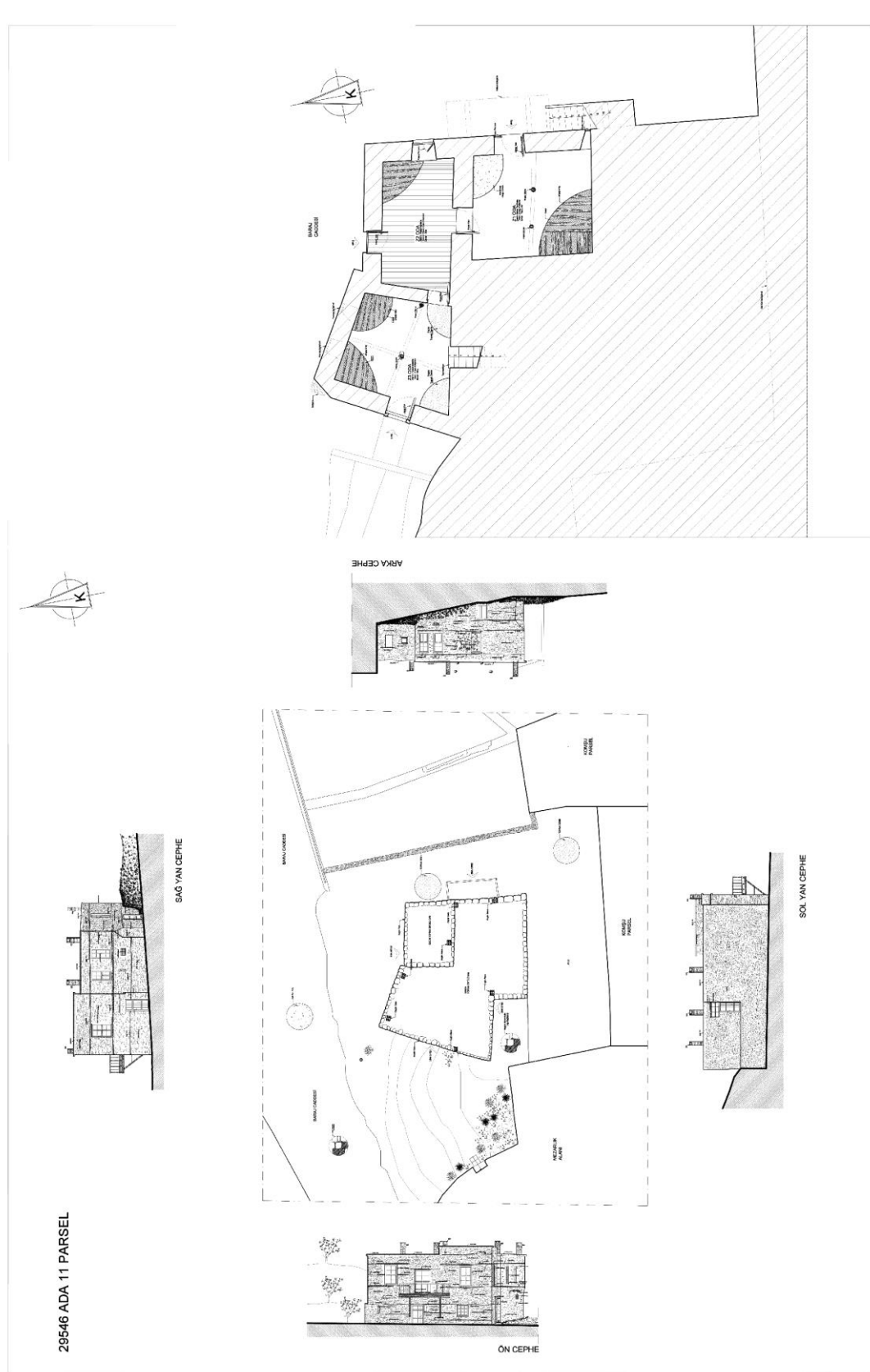
GÜNEY-DOĞU CEPHE



KUZUY-BATI GÖRÜNÜŞÜ

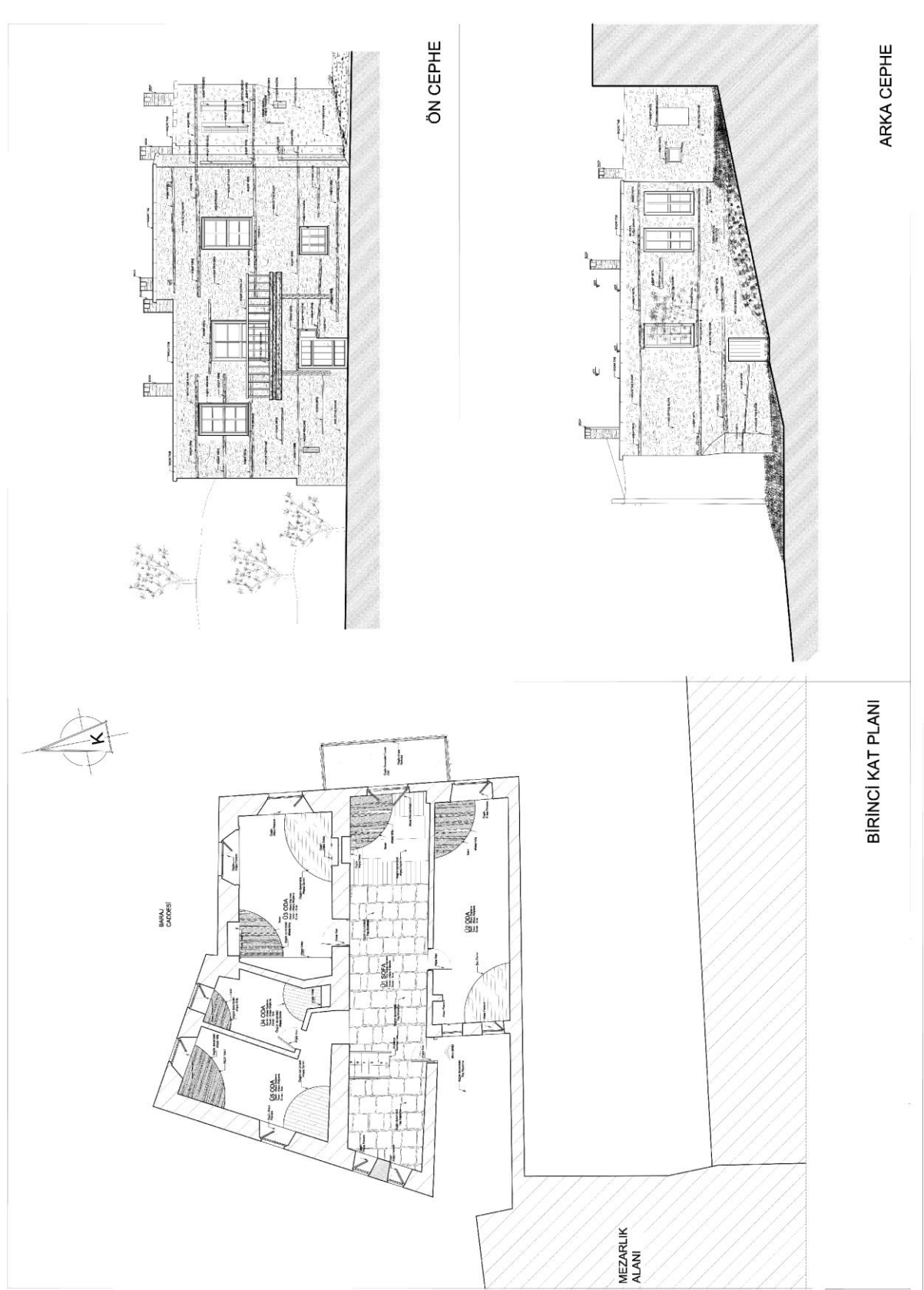
## EK-8

## Nusret Oğuz Evi (3.Ev) Vaziyet Planı ve Zemin Kat Planı



## EK-9

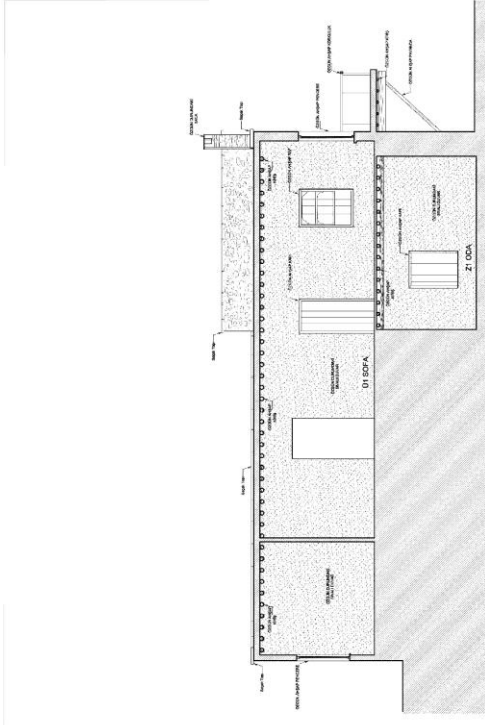
## Nusret Oğuz Evi (3.Ev) Birinci Kat Planı, Ön ve Arka Cepheler



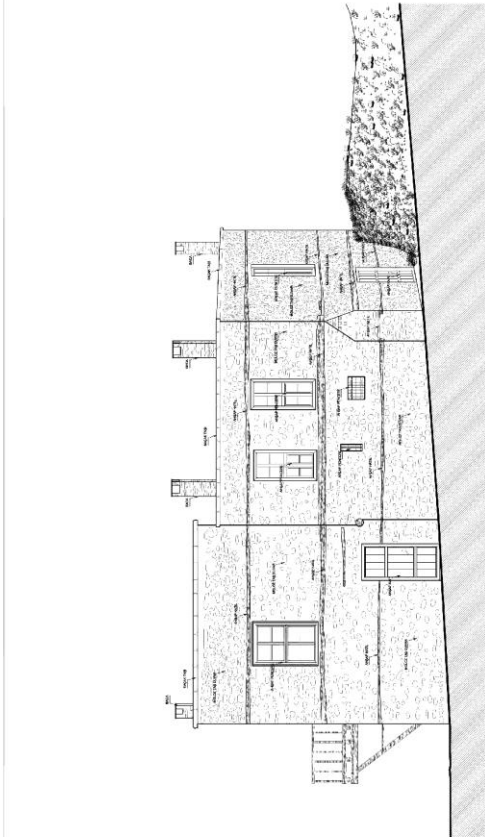


## EK-10

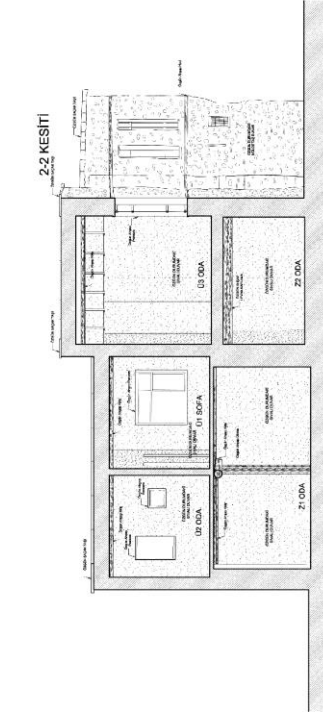
## Nusret Oğuz Evi (3.Ev) Sağ Yan ve Sol Yan Cepheler, Kesitler



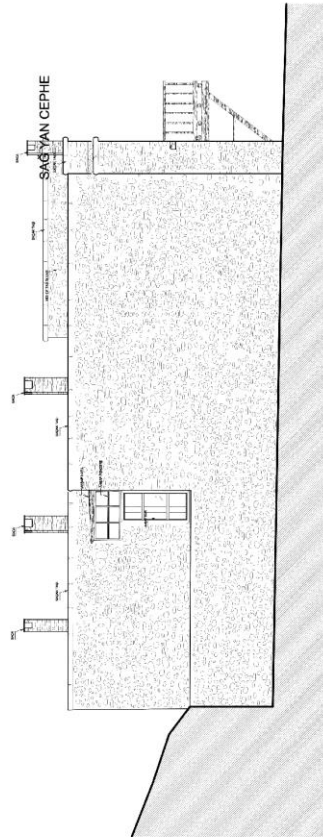
2-2 KESİTİ



SAĞ YAN CEPHE



1-1 KESİTİ



SOL YAN CEPHE

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Havva Gamze KÖZOĞLU  
**Uyruğu** : TC.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Konya / 1994  
**Telefon** : 05549231126  
**Faks** :  
**e-mail** : [gamzekozoglu@hotmail.com](mailto:gamzekozoglu@hotmail.com)  
: [gamzekozoglu@gmail.com](mailto:gamzekozoglu@gmail.com)

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
	Karatay Süleyman Demirel Milli Piyango	2010
Lise	: Anadolu Lisesi, Karatay, Konya	
	Karatay Toki Anadolu Lisesi, Karatay, Konya	2012
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Konya	2016
Yüksek Lisans	: Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Konya	2017-halen
Doktora	:	

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2016-2018	Özel Sektör	Mimar

**UZMANLIK ALANI:** Ekb (Enerji Kimlik Belgesi) Uzmanı, 2019.

**YABANCI DİLLER:** İngilizce

### YAYINLAR

**Korumaz Mustafa, Közoğlu Havva Gamze, Yıldız Elçin (2018).** "Sille Tarihi Kent Dokusunda Kafeterya İç Mekân Düzenlemelerinin Niteliksel Değerlendirmesi", "Zeugma I. Uluslararası MultiDisipliner Çalışmalar Kongresi "Gaziantep.