

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

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA GELENEKSEL
VE/VEYA YEREL MİMARİ: GELENEKSEL İRAN
MİMARİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Shaylan OUDEH

İstanbul, 2018

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

**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA GELENEKSEL
VE/VEYA YEREL MİMARİ: GELENEKSEL İRAN
MİMARİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Shaylan OUDEH

Öğrenci No:

140807033

Danışman:

Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY

İstanbul, 2018

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Sürdürülebilirlik Bağlamında Geleneksel ve/veya Yerel Mimari: Geleneksel İran Mimarisi” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.
12/02/2018



Shaylan OUDEH

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 140807033 no'lu Shaylan OUDEH'in 16/01/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı¹ sonucunda..60. dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında² oybirliği / oyçokluğu ile, ..**KABUL**.. kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

Anabilim Dalı : Mimarlık

Programı : Mimarlık

Tez Başlığı³ : Sürdürülebilirlik Bağlamında Geleneksel Ve/Veya Yerel Mimari: Geleneksel İran Mimarisi

Tez Sınav Jürisi


Öğretim Üyesi

İmza

Danışman : Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY



Üye : Prof. Dr. Ayşe Uğur TÜTENGİL



Üye : Prof. Dr. Nuray ÖZASLAN



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

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

³ İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

İTHAF/ADAMA

Yüksek lisans tezimi, hayatım boyunca ve var olduğum sürece en büyük onuru onun kızı olmakla duyduğum canım annem Latifeh AHANGARI' e ithaf ediyorum.



TEŐEKKÜR

Lisans, Yüksek Lisans eğitiminin boyunca desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, yüksek lisans tez çalışmam sürecinde tecrübeleriyle bana yol gösteren, bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY'e,

Hayatım boyunca, hep daha iyiye ulaşabilmem için sevgi ve şevkat ile her konuda beni destekleyen ve varlıkları ile bana güç veren babam Dr. Mohammad OUDEH, annem Dr. Latifeh AHANGARI ve canım kardeşim Dayan OUDEH'e,

Yüksek Lisans tez sürecim boyunca her seferinde zorlukların üstesinden gelebileceğimi bana hatırlatan arkadaşım Büşra CANTÜRK'e

sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Shaylan OUDEH

Adı ve Soyadı : Shaylan OUDEH
Danışmanı : Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans, 2018
Alanı : Mimarlık
Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilir Mimari, Geleneksel ve/veya Yerel Mimari,
Geleneksel İran Mimarisi

ÖZ

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA GELENEKSEL VE/VEYA YEREL MİMARİ: GELENEKSEL İRAN MİMARİSİ

Sürdürülebilirlik kavramı günümüzde neredeyse her alanda dikkatleri üzerine çeken bir konudur ve olmaya devam etmektedir. Artan çevresel problemlere çözümler aranırken, yerel mimarinin yeniden keşfedilmesi aranan çözümlere bir başvuru kaynağı olmaktadır.

Bu tezin temel amacı, sürdürülebilir mimari ve geleneksel ve/veya yerel (vernacular) mimarinin karşılıklı etkileşimi ortaya çıkarmaktır.

Bu çalışmada Geleneksel İran Mimarisi, sürdürülebilir mimarinin tasarım parametreleri bağlamında incelenmiştir. Saha araştırması ve akademik çalışmaların bulgularına dayanarak İran'nın geleneksel bölgeleri incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bölgelerin iklim ve coğrafi özellikleri analiz edilmiş, bölge karakteristiği saptanmış, bulgular sürdürülebilirlik bağlamında incelenmiştir. Kullanılan geleneksel mimari (yerel) kavramı, yerel mimariyi de içeren bir kavramdır. Ancak çalışmanın konusu olan yerel mimari geçmişten günümüze değin ayakta kalabilen yerel mimari olarak kullanılmıştır. Bu nedenle tezin içinde geleneksel ve/veya yerel mimari terimini kullanmak uygun bulunmuştur.

Çalışma yöntemi olarak, belge tarama, betimleme, tipolojik analizler ve vaka analizi çalışma yöntemleri kullanılarak tamamlanmıştır.

Name and Surname : Shaylan OUDEH
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Emine Dilay GÜNEY
Degree and Date : Master's Degree, 2018
Major : Architecture
Key Words : Sustainable Architecture, Traditional And/or Vernacular
Architecture, Vernacular Architecture of Iran

ABSTRACT

TRADITIONAL AND/OR VERNACULAR ARCHITECTURE IN THE CONTEXT OF SUSTAINABILITY: VERNACULAR ARCHITECTURE OF IRAN

The concept of sustainability continues to be a subject that attracts attention in almost every field today. While seeking solutions to increasing environmental problems, the discovery of the vernacular architecture becomes a reference source for the solutions. The main aim of this thesis is to reveal the mutual interaction between sustainable architecture and traditional and/or vernacular architecture.

In this study, Iran's Vernacular Architecture is examined in the context of the design parameters of the sustainable architecture. The traditional regions of Iran have been examined and analyzed based on the findings of field research and academic studies. The climate and geographical characteristics of the regions were analyzed and the findings were examined in the context of sustainability.

The traditional concept of architecture which is used in the study, is a concept that also includes vernacular architecture. However, vernacular architecture which is the subject of the thesis, has been used as an architecture that can survive from the past to nowadays. For this reason, it is appropriate to use the term traditional and/or vernacular architecture in the study.

Document scanning, description, typological analysis and case analysis were completed using as the article's methods.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
HARİTALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımı.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Kapsamı.....	2
1.4. Araştırmanın Yöntemi.....	3
2. GELENEKSEL VE/VEYA YEREL (VERNACULAR) MİMARİNİN “SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK” BAĞLAMINDA İNCELENMESİ;	3
2.1. Geleneksel ve/veya Yerel (Vernacular) Mimarinin Tanımı.....	4
2.2. Sürdürülebilir Mimarinin Tanımı.....	6
2.3. Geleneksel ve/veya Yerel Mimarinin Sürdürülebilirliğinin İncelenmesi	10
2.3.1. Enerji Tasarrufu ve Doğal Enerji Kaynaklarının Etkin Kullanımı ve Geleneksel ve/veya Yerel Mimaride İncelenmesi.....	13
2.3.2. Bulunduğu Çevreye ve İklimine Uygun Tasarım ve Geleneksel ve/veya Yerel Mimaride İncelenmesi	19
2.3.2.1. Tasarım Parametresi Olarak İklimsel Değişkenler	21
2.3.2.1.1. Sıcaklık Derecesi.....	22
2.3.2.1.2. Nem Oranı.....	28
2.3.2.1.3. Rüzgar	30
2.3.2.1.4. Yağmur.....	35
2.3.2.1.5. Radyasyon ve Işık	36
2.3.3. Yerel Malzeme Kullanımı ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi.....	38
2.3.4. Atık Yönetimi ve Geri Dönüşümlü Malzeme Kullanımı ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi	42

2.3.5. Su Kullanımı ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi.....	44
2.3.6. Teknoloji Merkezli Sürdürülebilirlik ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi	46
2.4. Sürdürülebilir Geleneksel ve/veya Yerel Mimarinin İran Geleneksel Mimarisi Üzerinden İncelenmesi.....	49
2.4.1. Bulunduğu Çevreye ve İklimine Uygun Tasarım.....	50
2.4.1.1. Ilıman İklim Bölgesi	50
2.4.1.2. Soğuk İklim Bölgesi	52
2.4.1.3. Nemli-sıcak İklim Bölgesi	55
2.4.1.4. Kuru-sıcak İklim Bölgesi.....	61
2.4.1.5. İran Geleneksel Mimaride İklimsel Değişkenler ve Sürdürülebilir Çözümler.....	76
2.4.2. Geleneksel İran Mimarisi'nde Yerel Malzeme Kullanımı.....	78
2.4.3. Geleneksel İran Mimarisi'nde Atık Yönetimi ve Geri Dönüşümlü Malzeme Kullanımı	82
2.4.4. Geleneksel İran Mimarisi'nde Su Kullanımı	85
2.4.5. Geleneksel İran Mimarisi'nde Enerji Tasarrufu ve Doğal Enerji Kaynaklarının Etkin Kullanımı	89
2.4.6. Geleneksel İran Mimarisi'nde Teknoloji	92
3. SONUÇ	94
KAYNAKÇA	97
ÖZGEÇMİŞ	103

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1. Sürdürülebilir Mimarının İlkeleri	7
Tablo 2. 1980'lerde, Konut Ölçekli Binalarda Pasif Isıtma Sistemi olarak Kullanılan Altı Temel Yaklaşımı	16
Tablo 3. Hava Hareketine Göre Geleneksel Mekansal Tipolojilerin Analizi	31
Tablo 4. İncelenen İran İklim Bölgeleriyle İlgili Mekansal Tipolojiler.....	76
Tablo 5. İsfahan'da Bulunan Çeşitli Güvercin Kulelerini	83
Tablo 6. Kaşan'ın İklim Duyarlı Tasarım Stratejileri.....	91
Tablo 7. Sürdürülebilir Mimari Parametreleri ve Yerel Mimari Parametreleri Karşılaştırma Tablosu.....	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1. Kentucky'de Güneş Passif Sistemi Kullanan Konut Örneği.....	15
Şekil 2. Florida'da Passif Soğutma Sistemi Kullanan Bir Konut Örneği.....	17
Şekil 3, 4, 5. Kuzeybatı Çin'in Shanxi Eyaleti'nde, Lian Jiazhuang Şehri'nde Bir Toprak Barınağının Görünümleri.....	18
Şekil 6. Akdeniz Evleri.....	22
Şekil 7. Tunus'un Tataouine'deki Kerpiç Kalesi.....	23
Şekil 8. Arab Kültürünün Yerleşimi.....	23
Şekil 9. Tunus'da Yeraltı Matmata Evleri.....	23
Şekil 10. Tunus'da Yeraltı Matmata Evleri.....	23
Şekil 11. Matmata Yerleşiminin Diagramı.....	24
Şekil 12. Matmata Yerleşiminden Bir Kesit Diagramı.....	24
Şekil 13, 14, 15. Tunus'da Troglodyte, Matmata Evleri'nden Görünüm.....	24
Şekil 16. Sıcak- nemli Bir İklim Özgü Geniş Aralıklı, Uzun, Dar Geometriyi Gösteren Diyagram.....	25
Şekil 17. Tropikal Bölgelerde Kullanılan Konut Tipi.....	26
Şekil 18. Venezuela'da Paraujano Evleri.....	26
Şekil 19. Yekuana, bir Çuruata Örneği.....	26
Şekil 20. İndonesia'da Desa Linga Köyü'nde Bulunan Geleneksel Ev Örneği.....	26
Şekil 21. PLB Evinin İç Görünümü , Yerel Olarak Yapılmış Mobilyalar.....	26
Şekil 22. İndonesia'nın Geleneksel Sumba Evleri.....	26
Şekil 23. Soğuk İklimlerin Yapı Tipi Örneği.....	27
Şekil 24. Hindistan'da Bhunga Kutch Evi.....	29
Şekil 25. Hassan Fathy Tarafından Yapılan Sidi Krier Projesi.....	29
Şekil 26. Mısır'da Hasan Fathy Tarafından Yapılan Yeni Gournu Köyü.....	29

Şekil 27. Hindistan'da Bir Çamur ve Saman Kulübesi.....	29
Şekil 28. Rüzgar, Igloo ve Yurt Formu.....	32
Şekil 29. Türkiye, Şanlıurfa'da Harran Evleri.....	33
Şekil 30. Harran Evleri'nin Kesit Diagramı.....	33
Şekil 31. İngiltere'de Oast Evleri.....	34
Şekil 32. İngiltere'de Evlerde Kullanılan Havalandırma Bacaları.....	34
Şekil 33, 34, 35. Alberobello'da Bulunan Trullo Görünümü ve Kesiti.....	35
Şekil 36. Japonya'da San Mon Kapısının Geniş Verandası.....	37
Şekil 37. Japonya'nın Modern Mimarisi'nde Devam Eden Geniş Veranda Kullanma Geleneği, Esther Tsoi.....	37
Şekil 38. İngiltere'de Queen Anne Konutları.....	37
Şekil 39. Mesa Verde, Colorada Evleri.....	39
Şekil 40. Mexico'da Acoma Poeblo Konutları.....	40
Şekil 41. Mısır'da Hassan Fathy Tarafından Tasarlanan Yeni Gournia Köyü.....	41
Şekil 42. Mısır'da Yer Alan Yeni Gournia Köyü.....	41
Şekil 43. Mısır'da Yer Alan Yeni Gournia Köyünden Bir Görünüm.....	41
Şekil 44. Türkiye'de Hayvan Atığının Yakıt Olarak (Tezek) Kullanımı.....	42
Şekil 45. Turpan Bölgesi'nde Bir 'Karez' Örneği.....	45
Şekil 46. Cloaca Maxima, Roma'nın En Eski Kanalizasyon Sistemlerinden Bir Örnek...45	
Şekil 47. Fas Çölün'de Bulunan Su Kuyuları.....	45
Şekil 48, 49, 50. Güney Pasifik Okyanusu'nda Bulunan Tjibaou Kültür Merkezi'nin Görünümü ve Kesiti.....	48
Şekil 51. İran, Gilan Bölgesi'nde Bulunan Bir Köy Evi.....	51
Şekil 52. Gilan'ın Köyü'nde Yer Alan Bir Konut Örneği.....	51
Şekil 53. İran'ın Ilıman Bölgesi'nden Bir Konut Tipi.....	51

Şekil 54. İran, Mazandaran Bölgesi, Now Şehr'de Binaların Dağılımını Gösteren Görünüm.....	51
Şekil 55. İran'ın Soğuk İkliminde Binaların Yerleşim Biçimi.....	52
Şekil 56. Masuleh Köyünü Gösteren Yerleşim Haritası.....	54
Şekil 57. Masuleh'nin Merdiven Şeklinde Olan Yerleşimi.....	54
Şekil 58. Masuleh'de Alt seviyede Olan Evin Çatısı, Bir Üst Seviyedeki Sakinleri Tarafından Kullanımı.....	54
Şekil 59. Masuleh'de Evlerin Yerleşim Biçimi.....	54
Şekil 60. Masuleh'de Bir Ev Örneğinin Görünüşü.....	54
Şekil 61. Masuleh Evleri'nden Bir Kesit Örneği.....	54
Şekil 62. Masuleh Sokakları'nın Görünümü.....	54
Şekil 63. İran'ın Sarv Abad İlçesi'nde Yer Alan Uraman Taht Köyü.....	54
Şekil 64. İran'ın, Javehrud Kırsal Bölgesi'nde Yer Alan Palangan Köyü.....	54
Şekil 65. İran'ın, Geşm Adası'nda Yer alan Laft Köyü.....	57
Şekil 66. İran, Buşehr'de Bulunan Bir Konut Tipi.....	58
Şekil 67. İran, Buşehr'de Bulunan Deh Deşt Konağı.....	58
Şekil 68. Şuştar Şhiri'nde Yer Alan Bir Konut Kesiti.....	59
Şekil 69. Dezful Camisi'nin Şebestan Görünümü.....	59
Şekil 70. Dezful Şhiri'nden Şovadan Örneği.....	59
Şekil 71. Fars Körfezi'nin Görünümü.....	61
Şekil 72. İran'ın Nemli Sıcak Bölgeleri'nde Binaların Dokusu.....	61
Şekil 73. Kabir Çölü'nde Bulunan Meibod Şhiri'nin Kompakt Dokusu.....	62
Şekil 74. İran'ın, Yezd Şhiri'nde Bulunan Barınaklar.....	62
Şekil 75. İran'ın İsfahan İli'nde Yer alan Anarak Şhiri.....	63
Şekil 76. İran'ın Güney Horasan İli, Tabas Bölgesi'nde, İsfahak Köyü.....	63

Şekil 77. Yazd Camisi'nde Sıcak ve Kuru İklim Koşullarında Kemerli ve Kubbe Çatı Kullanımı.....	65
Şekil 78. Çatı Kenarı ve Pencerelelerin Üzerindeki Çıkıntılar, Yazd, İran.....	66
Şekil 79. İran'ın Kerman İli'nden Sabat Örneği.....	66
Şekil 80. Zarşenas Sabatı, İran.....	66
Şekil 81. Sabat Örneği, Yazd, İran.....	66
Şekil 82. İran'ın Ardakan Bölgesi'nin Sabat geçitleri.....	66
Şekil 83. İran'ın Yazd İlinde Bulunan Badgir Örnekleri.....	68
Şekil 84. İran'ın Kuru Sıcak Bölgesinde Bulunan Bir Diğer Badgir Örneği.....	68
Şekil 85. İran'ın Meibod Şehri'nin Görüntüsü.....	68
Şekil 86. Yazd'de, Dowlat Abad Bahçesi'nin Badgirleri.....	68
Şekil 87. Yazd'de Bulunan Agazadeh Konağı'nın Badgir Görünüşü.....	68
Şekil 88. İran'ın Nayin Şehri'nden Bir Badgir Örneği.....	68
Şekil 89. Gün Boyunca Rüzgarın Olmadığı Saatlerde; Rüzgar Kulesi Bacanın Tersine Çalışması.....	70
Şekil 90. Rüzgarın Olduğu Gecelerde; Badgirler Bir Rüzgar Yakalayıcı Olarak Faaliyet Göstermesi.....	71
Şekil 91. Rüzgar Kulesi İle Bir Yeraltı Tüneli, Buharlaşmayı ve Soğutmayı Güçlendirmek Amacıyla Birleştirilmesi.....	71
Şekil 92. Badgir İle Bir Su Akışı Bağlantısı.....	71
Şekil 93. İran, Kaşan Şehri'nin Dokusu.....	73
Şekil 94. Yazd'daki Mihriban Gudarz Evi'nin Avlusunun Güney ve Batı Cepheleri'nin Görünümü.....	75
Şekil 95. Mihriban Gudarz Evinin Kuzey Avlu Görünümü.....	75
Şekil 96. Mihriban Gudarz Evi'nde A-A Kesitte Gösterilen Badgir Unsurunun Çalışma Biçimi.....	75

Şekil 97. Mihriban Gudarz Evi'nin Üç Boyutlu Görüntüsü.....	75
Şekil 98. Mihriban Gudarz Evi'nin Zemin Kat Yatay Kesiti.....	75
Şekil 99. Mihriban Gudarz Evi'nin Bodrum Katının (Sardab Odasının) Planı.....	75
Şekil 100, 101. İran'ın Yezd Şehri'nin Görünümü.....	78
Şekil 102. İran'ın Kerman Eyaleti'nde Yer Alan Arg e Bam Yerleşimi.....	78
Şekil 103. Arg e Bam Onarım Çalışmaları.....	80
Şekil 104. Sistani Evi'nin Onarım Sırası, Bam, İran.....	80
Şekil 105. İran'ın Sarv Abad İlçesinde Yer Alan Uraman Taht Köyü Bir Görünüm.....	81
Şekil 106. İran'ın Uraman Köyü'nde Yer Alan Bir Ev.....	81
Şekil 107. İran'da Bulunan Güvercin Kule Örneği.....	82
Şekil 108. İran'ın İsfahan Yakınlarında Bulunan Çeşitli Safavid Dönemine Ait Güvercin Kuleleri.....	84
Şekil 109. Takviye Halkaları Kullanılarak Bir Kanat Sistemin Oluşması.....	85
Şekil 110. Kanat'ın Yapısı ve Bölümleri.....	87
Şekil 111. Bir Rüzgar Kulesi ve Kanat Soğutma Sistemindeki Hava Akışı Kombinasyonu.....	88
Şekil 112. Kaşan'ın Kompakt Dokusu, Dar ve Düzensiz Sokakları.....	91
Şekil 113. Kaşan'da Bulunan Nogli Evi.....	91
Şekil 114. Kaşan'da Bulunan Burujerdiler Evi.....	91
Şekil 115. İran, Tahran Çağdaş Sanatlar Müzesi.....	92

HARİTALAR LİSTESİ

	Sayfa No.
Harita 1. İran'ın Ilıman İklim Bölgesi'nin Dağılımı.....	50
Harita 2. İran'ın Soğuk İklim Bölgesi'nin Dağılımı.....	52
Harita 3. İran'ın Nemli-Sıcak İklim Bölgesi'nin Dağılımı.....	55
Harita 4. İran'ın Kuru-Sıcak İklim Bölgesi'nin Dağılımı.....	61



1. GİRİŞ

1.1 Problemin Tanımı

Günümüzde geleneksel ve/veya yerel mimarinin bir veri kaynağı olarak kullanımı daha azalmış gözükmektedir. Tasarım süreçlerinde kültürel ve geleneksel verilerin entegrasyonunun göz ardı edilmesi ve yöresel ve kültürel bağlantıların yavaşça kaybolması geçmişin yeniden yorumlanmasının unutulmasına neden olmuştur. Artan çevresel problemlere çözümler aranırken, günümüzde geleneksel ve/veya yerel mimarinin yeniden keşfedilmesi güncel konular arasına girmiştir. Geleneksel ve/veya yerel mimarinin yapım teknikleri ve tasarım yaklaşımları günümüz mimarlığına tercüme edildiğinde, çok sayıda avantaj ve dezavantaja sahip olduğu görülebilir. Bu nedenle geleneksel ve/veya yerel mimarinin avantajlarıyla ve dezavantajlarıyla karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmesi bu çalışmanın ana problemiğidir.

Sürdürülebilir mimarlık, modern mimarinin problemiği gibi görünse de, yerel mimarlık olarak adlandırdığımız “büyük yapı” (edifice), sürdürülebilir mimarinin karakteristiklerini barındırmaktadır. Bu nedenle günümüzde geleneksel ve/veya yerel mimari, sürdürülebilir mimarinin alt kavramlarından biri olarak tartışılmaktadır. Yerel mimarinin sürdürülebilirlik bağlamında incelenmesi ile yola çıkarak aşağıdaki soruların cevaplanması gerekmektedir.

- 1- Yerel mimariyi oluşturan temel mekansal ilkeler nelerdir?
- 2- Kullanılan bu teknikler sürdürülebilir olarak değerlendirilebilir mi?
- 3- Bu ilkelerin ve verilerin güncel mimarlık bağlamında avantajları ve dezavantajları nelerdir?
- 4- Günümüz mimarlığı yerel mimariden hangi ortak akı çıkarmalıdır?

Bu çalışma geleneksel ve/veya yerel mimariyi oluşturan ilkelerin, güncel mimari tasarımda uyarlanabilirliği gerektiği savıyla, yukarıda sorulan soruların yanıtları üzerine gelişmiştir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Sürdürülebilir mimari ve yerel (vernacular) mimari arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu sonucu bir vaka analizi ile örneklemek bu tezin temel amacıdır. İncelenecek temel başlık, yerel mimarinin sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesidir. Çalışmada sürdürülebilir mimari ve geleneksel ve/veya yerel mimarinin karşılıklı etkileşimi incelenecektir.

Günümüzde yerel mimarinin “sürdürülebilirlik” kavramıyla ilişkisi;

- İnsan kullanımının yoğunluğu ve doğal sistemlerin özümleme kapasiteleri arasındaki denge,
- Yerleşimler ve binaların yapılanmasıyla iklim arasındaki ilişkilerin kavranması,
- Doğal ve yenilenebilir malzemenin kullanımı ve kullanım yöntemleri,
- Çevre bilgisinin bir öncül olarak var oluşu ve doğal tasarım süreçlerini düzenlemesi,

başlıklarında incelenmektedir. Bu çalışmada incelenen problem bu başlıklar eşliğinde açıklanacaktır.

1.3 Araştırmanın Kapsamı

Bu çalışma geçmişten günümüze değin ayakta kalabilen geleneksel ve/veya yerel mimarinin yerinde ve şimdiden bakılarak incelenmesini kapsamaktadır. Zamansal olarak günümüzde varolan ve günümüze gelebilmiş, korunmuş geleneksel ve/veya yerel mimari örnekleri çalışmanın örneklemelerini oluşturacaktır. Araştırma alanı olarak Geleneksel İran Mimarisi olacaktır. Bölgenin iklim ve coğrafi özellikleri incelenerek bölge karakteristiği saptanacak ve bulgular sürdürülebilirlik bağlamında incelenecektir. Bu çalışmanın sonucunda bölgenin yerel mimarisinin, sürdürülebilirlik değerlendirmesi ortaya çıkarılacaktır.

1.4 Araştırmanın Yöntemi

Çalışma sürdürülebilir yerel mimarinin tanımını yaparak başlayacak ve bu konuyla ilgili terimlerin açıklamaları ile sürdürülecektir. Son olarak bu ilişkinin niteliğini ortaya çıkarmak ve örnekler üzerinden açıklamak amaçlı bir saha incelemesi yapılacaktır.

Bu tez belge tarama, betimleme, tipolojik analizler ve vaka analizi çalışma yöntemleri kullanılarak tamamlanacaktır.

2. GELENEKSEL VE/VEYA YEREL (VERNACULAR) MİMARİNİN “SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK” BAĞLAMINDA İNCELENMESİ;

Geleneksel mimari terimi yerel mimari ile karıştırılabilen hatta birbirinin yerine de kimi zaman kullanılabilen bir terim olarak karşımıza çıkar. Oysa geleneksel mimari ve yerel mimarinin zamansallık bağlamında farklılıkları bulunmaktadır. Bu çalışmada geleneksel mimari yerel mimariyi de kapsayan ve geçmişin ve geleneğin süzgecinden geçmiş olan yerel mimarinin bir alt kümesi olarak ele alınmaktadır. Çalışmada yerel mimari terimi, zamansal olarak geçmişte üretilen yerel mimari olan geleneksel mimari ve/veya yerel mimari olarak kullanılacaktır. Bu nedenle bu bölümde öncelikle geleneksel mimarinin tanımı yapılacaktır. Geleneksel mimari aynı zamanda geleneksel toplum yapısı ve zaman kavrayışı bağlamında ve “o yer” de üretildiğinden yerel mimaridir. Bu çalışma “yerel” kavramını, gelenekselin ürettiği, geçmişe dayanan bir durum olarak, tarihsel sürecin içinde geçmişten gelen ve günümüzde hala geçerli olan faaliyetleri ve nesnelere kapsayan bir kavram olarak kullanacak ve bunu da geleneksel mimari olarak adlandıracaktır.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında sürdürülebilir mimarinin tanımı, alt başlıklarıyla birlikte yapılacaktır. Sürdürülebilir mimarinin alt başlıklarında yer alan ekolojik mimari, geleneksel mimariyle güçlü bir bağlantı kurması nedeniyle ve çalışmada verilen modern mimari örneklerde, ekolojik tasarımdan yola çıkarak, gelenek ve moderniteyi birleştirmiş tasarımları kapsamakta olup, bu bölümde tartışılacaktır.

Geleneksel mimari tarihsel bir belge olarak değil, sürdürülebilir tasarım için bir model, gelecekteki yapılı çevre için yeni bir yöntem ve çözümlere katkıda bulunması nedeniyle incelenecektir. Bölüm sonunda her iki açıklanan mimari terim karşılaştırılacak ve benzerlikleri kavranmaya çalışılacaktır.

2.1. Geleneksel ve/veya Yerel (Vernacular) Mimarinin Tanımı

Geleneksel mimarinin sürdürülebilirlik bağlamında incelenmesi için öncelikli olarak yerel (vernacular) mimarinin tanımına yeniden bakmakta yarar vardır. Vernacular latineden gelen vernaculus ‘*native*’, yerli anlamına gelmektedir. Yere özgün koşulların ve yerel bilginin kabulüdür. **Kuban'a göre (1996)**, Türkçede “vernacular” sözcüğünün karşılığı tek sözcük olarak yoktur ve “vernacular” sıfatı ile tanımlanan anonim, yerel ya da yöresel mimari olarak bilinmektedir. Dilbilimde, anadil, yerel lehçe, mimaride ise, sıradan, halkın yapmaya ve görmeye alışık olduğu, anonim mimari anlamında kullanıldığını savunmaktadır. Rudofski'nin dediği gibi “vernacular”, sadece “insanın dünya deneyiminin köklerine inen, teknik ve estetikten fazla birşey, dogmasız bir mimari” değildir (**Aktaran: Kuban, 1996: 77**). Ancak geleneksel mimari, devingen bir mimari olarak, gelenek değiştikçe kendisinde değişmektedir ve bu araştırmada adlandırılması, bir klasifike etme çabası niyetindedir. Bundan yola çıkarak “geleneksel ve/veya yerel” olarak kullanılmaktadır.

Bernard Rudofsky (1905-1988), Avrupa ve Amerika'da modern mimarinin gelişiminde etkisi olan ve modern mimarinin bir kriz dönemine girdiğinde, modern alanındaki yeni düşünceleri yerel mimari çalışmalarına bağlamış, “*Mimarsız Mimarlık*” çalışmasıyla dikkat çekmiştir. Bu çalışması aslında mimarlara yöneltilmiş bir eleştiridir. Bu konuyu açıklamak amacıyla “yerel, adsız, eskimiş...” gibi birçok sözcüğü kullanmıştır. Bernard Rudofsky'nin “mimarsız mimarlık” anlatımlarında; yer seçiminde modern insanın gün geçtikçe anakronistik yerleşmelere ilgi duyduğunu ve bu yerlerin kentliler için bir sığınak haline geldiğini, tek tip yapı tipolojilerini ve topoğrafyadaki değişimler beraberinde, yapılarda standarttan farklı ölçülerin kullanıldığını, bütünlük ve çeşitlilik arasında bir dengeyi sağlamasına sonuçlandığını

savunmuştur. Yerel yerleşimlerin doğa ile içiçe olma durumunu, avlular, çatılar, kerpiç mimarisini yorumlamıştır (**Rudofsky, 1987: 56**). Geleneksel ve/veya yerel mimarinin buluşunda örnek olarak, Hasan Fathy'ye (1900-1986) bakmakta yarar vardır.

Yerel mimarinin en önemli özelliği, anonim binaların, geleneksel malzemeler ve yöntemler kullanılarak inşa edilmesidir. Gelenek burda bize bir *sibernetik*¹ sistemin üç temel özelliği olan; adaptasyon, kendi kendine yeterlilik ve kendini düzeltme kavramlarını açıklar (**Aksoy, 1990: 167**).

Giddens (1998) geleneği, zamansallığı yapılandıran bir sistem olarak tanımlamaktadır. Gelenek, yinelemelerden kurulu bir zamansallık yapısını kurmaktadır. Dolayısıyla gelenek, geçmiş ve geleceği düzenlemenin bir yolu olur. Geçmişe yönelim, geleneğe özgü olmakla beraber, içindeki yavaş değişim hızından ötürü bir tür rutin halini almaktadır. Bu rutin rahatsız edici değil, aksine rahatlatıcı ve güven vericidir. Tüm geleneksel sistemler bundan ötürü geleneğe ve güvene daymaktadır. Gelenegin varolma nedeni, değişimin veya ilerlemenin diyalektik biçimde olmamasıdır. Toplumsal faaliyetler, bunların yoğunlaştıkları kurumlar, ürettikleri olaylar, nesnelere, zaman içerisinde çok yavaş değişmektedir. Geleneksel mimari ise, geleneği tanımlayış tarzımızdan yola çıkan, hala yaşayan, kullanılan töresel alışkanlıklara göre üretilip, tüketilen bir mimaridir (**Aktaran: Güney, 2003: 68**)

Süreklilik isteği geleneksel sistemlerde bir seçimdir. Mimaride süreklilik düşüncesini savunanlar tarafından, bir tasarım, yapılan yerin ruhunu, mirasını ve geleneğini yansıtmalıdır. Gelenek ise, toplum ve toplulukta çok eskilerden kalmış olan, saygın tutulup kuşaktan kuşağa iletilen, hala geçerli olan nesnelere kapsayan, yaptırım gücü olan kültürel kalıntılar, alışkanlıklar, bilgi ve davranışlardır. Bu çalışmada da bahsedilen geleneksel ve/veya 'yerel' kavramı, sürdürülebilir tasarım için bir model veya yeni bir yöntem ve çözümlere nasıl katkıda bulunabilirliği tartışılmaktadır.

¹ Sibernetik (Yunanca kybernetes: "dümenci") veya güdüm bilimi; canlı ve cansız tüm karmaşık sistemlerin denetlenmesi ve yönetilmesini inceleyen bilim dalıdır.

2.2. Sürdürülebilir Mimarinin Tanımı

“Sürdürülebilir kelimesi, latince ‘*sustenerere*’ den türemiş olup, desteklemek ve ya belirli bir koşulda muhafaza ve koruma kabiliyeti anlamına gelmektedir” (Asquith ve Vellinga, 2006; 111). Dolayısıyla, sürdürülebilirlik, istenen bir durumun desteklenmesi ve bununla birlikte, istenmeyen koşulların korunması anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir mimari, küresel çevre sorunları ve gelişme problemlerine çözüm olarak desteklenen, bütüncül, stratejik ve planlı bir yapılaşma şeklidir. Temel hedefi, doğal çevre üzerindeki olumsuz etkileri ortadan kaldırırken ya da en aza indirirken yapıyı çevrenin kalitesini artırmaya çalışmaktır.

“ Neden Sürdürülebilirlik? ” sorusuna Wilson'un (2002) yaptığı yorum açıklayıcıdır.

“Bitki ve hayvan türleri, insanlığın gelişinden, yüz kat daha hızlı, yok olmaktadır ve bu yüzyılın sonuna kadar belki de yarısı yok olacaktır. Üçüncü binyılın başında bir Armageddon² yaklaşmaktadır. Ancak bu kozmik savaş değildir ve insanlığın ateşli çöküşü kutsal kitabında da öngörülmüştür. Bu, gezegenin enkazı insanlığın çöküşünü göstermektedir.” (Wilson, 2002; Aktaran: Sassi, 2006)

Bu nedenle sürdürülebilirlik kavramı günümüzde neredeyse her alanda dikkatleri üzerine çeken bir konu olmuştur ve olmaya devam etmektedir. Sürdürülebilir mimarinin hedefi; insanın tüm ihtiyaçlarını, doğal döngülerine zarar vermeden, doğal ve yenilebilir kaynakları aracılığı ile ihtiyaç duyulan enerjinin kullanımını, minimum düzeyde harcama yaparak sağlamaktır. Sürdürülebilir mimarinin estetiği, hem kültürel, iklimsel ve yerel değerlerin ifadesini hem de bilimsel gelişmeler ışığında yeni ekolojik sistem ve bilgi teknolojilerinin tasarımlarını içermektedir. İnsan etkinliğinin etkileri hakkında sayısız çağdaş endişeye yanıt olarak, mimarinin gözden geçirilmiş bir kavramıdır.

² Armageddon; sözcük olarak İbranice de “Megiddo Dağı” anlamına gelmektedir. Dini kaynaklara göre dünya'nın sonuna doğru olacak olan son savaştır.

Williamson, Radford ve Bennetts'e göre (2003), “Sürdürülebilir” etiketi, üstte açıklanan Wilson'un endişelerine, açıkça cevap vermeyen durumlarda diğerlerinden ayırmak için kullanılmaya başlamıştır.

Bazı araştırmacılar sürdürülebilirliğin sadece ekolojik ve ekonomik boyutu bağlamında enerjinin, doğal kaynakların korunumu ve tutumlu kullanılması ile yeterli olmadığını, aynı zamanda sosyal ve kültürel konularda da ağırlık verilmesi gerektiğini öne sürmektedirler.

Sürdürülebilir mimari, modern mimarinin ‘her yere ait’ olma düşüncesine karşı, yerel ve kültürel değerlerden ortaya çıkan ‘özel bir duruma ait’ olma niteliğindedir. Günümüzde on beş farklı sürdürülebilir tasarım parametresi üç ilkede incelenbilir (Tablo 1).

Tablo 1. Sürdürülebilir Mimarinin İlkeleri

Çevresel İlkeler	Doğaya, çevreye ve peyzaja saygı duymak	Doğal, iklimsel kaynaklardan yararlanmak	Kirliliği ve atıkları azaltmak	İnsanların iç mekan konforunu sağlamak (açık, yaşanabilir kentsel alan, sağlıklı havalandırma bina tasarımı)	Doğal afetlerin etkilerini azaltmak
Sosyo-Kültürel İlkeler	Kültürel manzarayı korumak	Bina kültürlerini günümüze uyarlama, transfer etmek (geleneksel örnekler)	Yenilikçi ve yaratıcı çözümleri geliştirmek	Manevi değerleri tanımak	Sosyal bütünlüğü teşvik etmek
Sosyo-Ekonomik İlkeler	Özerkliği (otonomi) desteklemek	Yerel etkinliklere teşvik etmek	İnşaat çabalarını optimize etmek (to optimize the construction efforts)	Binaların yaşamını uzatmak	Kaynakları kurtarmak ve tüketimini azaltmak

Sürdürülebilir mimarinin karmaşık ya da çok bileşenli bir ‘kavram’ olmasıyla beraber farklı terimleri içinde barındırmaktadır, bunlar;

- Çevre Mimarlığı
- Yeşil Mimarlık
- Yaşam Döngüsü Mimarlığı
- Geri Dönüşüm için Tasarım
- Sürdürülebilir Ürün Mimarlığı
- Bio Tasarım
- Çevre Odaklı Tasarım
- Ekoloji Odaklı Tasarım
- Eko-verimlilik
- Ekolojik Tasarım

olarak günümüzde tartışılmaktadır.

Sürdürülebilir mimari formları, yerel ve kültürel değerlerden ortaya çıkan ‘özel bir duruma ait’ olma niteliğinde olmasından, ekolojik düşüncenin incelenmesiyle, çevreyi oluşturan karşılıklı bağlantıları ve süreçleri görüp kavramamızı sağlamaktadır. Aynı zamanda doğal çevreyi koruyacak şekilde tasarım yapmak için bize gerekçe ve dayanaklar sunabilmektedir. Bu nedenle ekolojik tasarım stratejilerine bakmakta yarar vardır.

Ekoloji kavramı, Yunancada yaşanan yer, yurt, barınak anlamına gelen “*oikos*” ile bilim ve söylem anlamlarına gelen “*logia*” sözcüklerinden türetilmiş ve ilk kez 1866 yılında Alman biyoloğu Ernst Haeckel tarafından kullanılmıştır.

Ekolojik sorunların başlangıcı ve ekolojik tasarım bilincinin oluşumu, Modernist paradigmaya karşı gelişmiştir. Endüstri Devrimi'nin yaratmış olduğu çevre sorunları ve Modern Mimarlık Hareketi ile başlayan yenilikçi tutumun, modernist üslup diline dönüşmesi ile birlikte yeni mimari yaklaşımlar ortaya atılmış ve bunlardan günümüzde tartışılan güçlü seslerden biri, ‘*doğayla uyum stratejileri*’ içinde olan yerel ekolojik düşüncelerin yeniden keşfedilmesi olmuştur.

Yeang ekolojiyi şöyle tanımlamaktadır:

“Ekoloji; ekosistemleri, organizmaların içinde ve arasında meydana gelen etkileşimleri ve doğal çevredeki tüm canlı ve cansız varlıkları inceleyen ve organizmaların cansız çevre üzerindeki etkileriyle ilgilenen bir bilim dalıdır.”

(Yeang, 2006: 253)

Yaşam bilimleri bulunduğu ekosistemin, güneş, su, biokütle, rüzgar, biogaz gibi enerjilerden faydalanması yönündedir.

“...Başarılı bir ekolojik bina, doğal sistemler üzerinde minimum yıkıcı, maksimum olumlu etki yaratmalıdır.” (Yeang, 2001: 60)

Ekosistem kavramı ise çevrenin biyolojik ve fiziksel niteliklerini tanımlamak için kullanılmış olup, ana fikri, doğal sistemlerin bir denge içinde gelişmesi, bina formu ve altyapısının fiziksel ve mekanik entegrasyonudur. Bir ekosistemin sürdürülebilmesi için, hammadde ve enerjiyi zamanla dengelemesi gerekmektedir. Organizmalar ekosistem içinde çevreyle denge kurarak bir canlı topluluğu meydana getirmektedir. İnsanoğlunun, ekoloji biliminin çalışma alanı olan ekosisteme, en az zararı vererek yaşamını sürdürmesi, daha az enerji tüketimine bağlı olarak daha az karbon emisyonunun oluşumuna teşvik etmesi ve enerjinin yenilenebilir kaynaklardan sağlanması, sürdürülebilirlik kavramının genel ilkelerini, ekolojik bağlamını oluşturmaktadır. Ekolojinin tanımlarından yola çıkarak, ekolojik mimarinin hedeflerini gerçekleştirmek için çeşitli tasarım stratejileri ortaya konulmuştur.

Bu tasarım stratejileri;

- İklim verilerine uygun,
- Yere özgü koşullara uygun,
- Yapının yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilen,
- Bütüncül, sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlan,
- Doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı katılımı teşvik eden,
- Yenilenebilir enerji kaynaklara yönelmiş,
- İhtiyacı kadar tüketen
- Ekosistemlere duyarlı yapılar

tasarlamak olarak tartışılmaktadır.

Ekolojik tasarım doğa ve yapılanmış çevre arasındaki uyumu yeniden sağlamayı ve sürdürmeyi hedefleyen bütüncül bir sürecin adıdır. **Güteryüz (2013)**, bu bağlamda ekolojik yapının barındırması gereken tasarım kriterlerini iki başlık altında sıralanması gerektiğini savunmaktadır:

Fiziksel Konular bağlamında	Çevresel Konular Bağlamında
Uygun arazi seçimi	Enerji etkin arazi kullanılması
Yapının en uygun şekilde yönlendirilmesi	Peyzaj tasarımı
Isısal performansı	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
Dayanıklı yapı ürünü kullanılması	Geri dönüşümlü malzemelerin tercih edilmesi
Yerel malzeme kullanılması	Suyun etkin kullanılması
	Yapı içi konfor koşullarının sağlanması

Bu bölümde sürdürülebilirliğin tanımı açıklanmıştır. İleriki bölümlerde, “geleneksel mimarinin sürdürülebilirliği” sorusuna cevap arayışı bulma niyetinden yola çıkarak sürdürülebilir geleneksel ve/veya yerel mimari örnekleri incelenecek ve sürdürülebilir mimarinin kriterleri bağlamında tanımlanacaktır.

2.3. Geleneksel ve/veya Yerel Mimarinin Sürdürülebilirliğinin İncelenmesi

Geleneksel bağlamda bir sürekliliğin açıklanması, geleneğin açıklanması eşliğinde yapılabilmektedir. Gelenek, tarihsel sürecin içinde geçmişten gelen, ancak hala geçerli olan faaliyetleri, töresel alışkanlıkları ve nesnelere kapsayan bir kavram olarak tanımlanmaktadır (**Özer, 1986**).

“Gelenek durağanlığı değil, yavaş hızda sürekliliği tanımlar. Gelenek, dış etkiler, tehditler, toplumsal dalgalanmalar, iç yönetsel dayatmalar veya halkın gönüllü katılımıyla, içten ve dıştan gelen etkilerle değişebilmektedir.” (**Gür, 1998: 74**)

Geleneksel mimari genellikle toplumdaki kurumsallaşmayla birlikte ortaya çıkar. Yerel (vernacular) mimari, geleneğin, arzuların ve doğal gereksinimlerin ortaya çıkardığı bir kültürün, ortak bilincinin, dolaysız, biçimsel tercümesidir. Geçmiş zaman diliminde üretilen yerel mimari geleneği, tasarlama ve yapım süreçleri açısından, diğer mimari türlerinden farklılaşmaktadır. Bina üretiminde kullanıcı katkısı hala sürmekteyse, bir takım özel detaylandırmalarda, uzmanlaşmış kişilerin katkısı vardır. Buna karşın, kullanıcı, henüz sadece tüketici konumunda değildir. Kurumların oluşumu, ticaretin yaygınlaşmasıyla başlamakta olup, konut yapım sürecini de etkilemektedir (**Rapoport, 1969**).

Yerel mimariyi de kapsayan geleneksel mimariler, toplumsal işbirliğin ürünleridir. Geleneksel bağlamda üretilen biçimler, ortak bir yaratı haline gelmekte olup, önceden tasarlanma gereksinimi duyulmaz. Geleneksel yapılarda, geleneğin bütünleştirici etkisi, yaygın bir anlam kazanmakla beraber, ortak bir mimari dil, kontrolü sağlayan gelenekle birlikte varolmaktadır. Gelenek, bilinçli bir değişime gereksinim duymaz. Organik bir yapı gibi kendiliğinden doğar, etkisini uzun zaman yaşatır. Değişim ve ilerleme, sözel aktarımlara ve deneyimlere dayanmakta olup, ancak bundan da ödün verebilmekte ve değişim ancak bu sınırlar içinde olabilmektedir. Değişim bir amaçsallık içermez olup bu nedenle değişimin hızı yavaştır (**Kuban, 1996**). **Afshar ve Norton'un (1997)** özetledikleri gibi; gelenek, uzun süredir var olan ancak yine de oldukça marjinalleştirilen kavramdır ve daha uygun yerleşimler ve binalar tasarlamak için çağdaş bina uygulamalarına entegre edilebilir.

Ancak geleneksel mimarinin değişim hızı yavaştır ve süreklilik yavaş hızda tanımlanmaktadır. Bu durum geleneksel mimarinin değişim gücünün günümüzün değişim hızına karşı yenik düşmesine yol açarak sürdürülebilirlik açısından kimi zaman olumsuz olabilmektedir. **Gorringer (2002)**, tüm yapıların, peyzajlarıyla uyum sağlamaları gerektiğini, yapıların yerel malzemelerden yapılması ve bunun yerel geleneğin bir parçası olduğu görüşündedir (**Aktaran: Justice, Empowerment ve Redemption, 2002**).

Jeffrey Cook'a göre günümüzde yerel mimarinin “sürdürülebilirlik” kavramıyla ilişkisi;

- İnsan kullanımının yoğunluğu ve doğal sistemlerin özümleme kapasiteleri arasındaki denge,
- Yerleşimler ve binaların yapılmasıyla iklim arasındaki ilişkilerin kavranması,
- Doğal ve yenilenebilir malzemenin kullanımı ve kullanım yöntemleri,
- Çevre bilgisinin bir öncül olarak var oluşu ve doğal tasarım süreçlerini düzenlemesi

başlıklarında incelenmelidir (**Cook, J., Özkeresteci, İ.; Aktaran: Ekim, 2004**).

Çalışmanın ileriki aşamasında geleneksel mimarinin sürdürülebilirlik bağlamı içinde tanımlanabilmesi için değerlendirme kriterleri bu bölümde belirtilen sürdürülebilir mimarinin tanımından yola çıkılarak incelenecektir. Bu kriterler;

- Enerji tasarrufu ve doğal enerji kaynaklarının etkin kullanımı
- Bulunduğu çevreye ve iklimine uygun tasarım
- Yerel malzemenin tercih edilmesi
- Atık yöntemi ve geri dönüşümlü malzeme kullanımı
- Su kullanımı
- Teknoloji merkezli

olacaktır.

Bu kriterlerden yola çıkarak, bundan sonraki bölüm başlıklarında, adı geçen başlıklar, ilk olarak günümüzde nasıl kullanıldığı ve daha sonra geleneksel mimaride kullanılan biçimi anlatılacaktır.

2.3.1. Enerji Tasarrufu ve Doğal Enerji Kaynaklarının Etkin Kullanımı ve Geleneksel ve/veya Yerel Mimaride İncelenmesi

Son yıllarda dünya nüfusunun artışına paralel olarak, dünyadaki enerji gereksinimi, belirgin bir artış göstermektedir. Bu nedenle bir enerji kaynağının sürdürülebilirliğini sağlamak için bu kaynağın, kapasitesi, çevreyle olan uyumu, ekonomik faktörleri, devamlılığı gibi parametreler dikkate alınmalıdır. Artan enerji maliyetleri ve oluşan çevre kirliliği gibi etkenler, enerji etkin binalar inşa etmeye teşvik etmektedir.

Bina enerji performansı, iç ortam konfor koşulları, fosil tabanlı yakıt tüketimi, zararlı emisyonlar vb. bağlamında incelenmesi gerekmekte olan bir konu olup, tekil bina bileşenlerinin (iç ve dış duvarlar, pencereler, döşemeler, vb.) ve tesisat sisteminin (ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma, vb.) bir bütün olarak etkileşimine dayalıdır. Bu nedenle tasarımlarda, tasarım sürecinin bütüncül yapı tasarımı esaslarına dayalı ele alınması gerekmektedir. Yapıların, yaşam döngüleri süresince doğal çevrenin kirletilmesinde, kaynakların tüketilmesinde, katı atıklar ve bir takım gazların oluşumunda önemli etkileri bulunmaktadır. Bu etkileri azaltmak için yapı malzemesi ve bileşenlerinin hammaddelerinin çıkarılmasından başlayıp, yapının inşa edilmesi, kullanımı, gerektiği zamanlarda bakım onarımı; geri dönüşümü ve yeniden kullanım süreçleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Geri dönüşümlü malzeme kullanımı, malzeme tüketiminin azaltılmasını amaçlamakla birlikte değerlendirilebilir nitelikli atıkların geri dönüştürülmesiyle doğal kaynaklarımızın korunması ve verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Yapı malzemesi üretiminin ekolojik değerlendirilmesi yapılarak, çevresel etkiye neden olan sorunların araştırılması ve bu sorunların çözümüne yönelik olan sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanma seviyelerinin anlaşılması amaçlanmalıdır.

“Sürdürülebilirlik” ve “yenilenebilirlik” kavramları bu parametrelerin göz önünde bulundurulmasıyla önem kazanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları; güneş enerjisi, hidrolik, rüzgar, jeotermal, biokütle, deniz kökenli enerjiler (dalga enerjisi), hidrojen ve yakıt pili teknolojisi olarak sekiz ayrı konu başlıkta ele alınmaktadır. Güneş, rüzgar ve su yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli başlıkları arasında yer almaktadır.

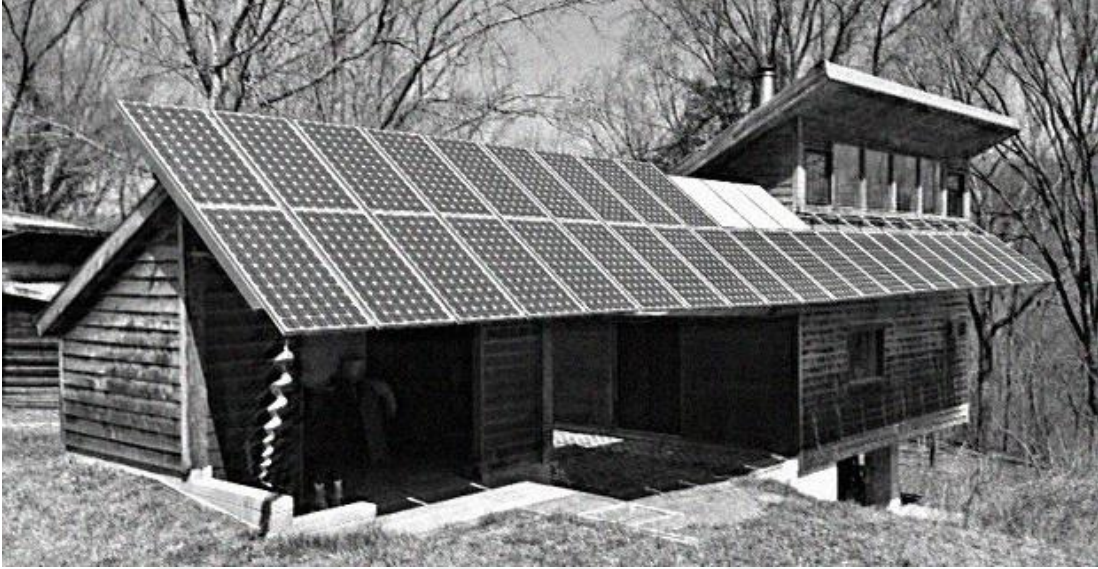
Günümüzde su sorunu sadece iklim değişikliğinin sonucunda değil aynı zamanda artan nüfus ve yanlış su yönetimi nedeniyle, kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına, su kirliliği ve çevre sorunlarına yol açmasına neden olmuştur. Bu nedenle, suyun tek bir damlasının bile israf edilmeden çevre ile uyumlu olacak şekilde etkin kullanımının sağlanması ve doğal dengesinin korunmasıyla birlikte gelecek nesillere devredilmesi su kaynaklarının sürdürülebilirliği anlamına gelmektedir. Bu korunumun sağlanması için alınacak önlemler; aşırı su kullanımının önlenmesi, su tasarrufunun sağlanması yoluyla suyun etkin kullanımı, su kalitesinin iyileştirilmesi ve korunması, su kalitesinin değerlendirilmesi, sulamanın çevresel etkilerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi, iklim değişikliklerinin bitkinin gelişimine, su tüketimine etkilerinin araştırılması, sulamada düşük kaliteli suların kullanımına yönelik teknolojilerin geliştirilmesi, sulama ile ilgili su yönetim rehberlerinin oluşturulması sürdürülebilir su yönetimi olarak sıralanmaktadır.

“...Sürdürülebilir tasarım, fazla miktarda atık üreten mekanik sistemlere bağlılık yerine, yenilenemeyen, küresel ısınmaya katkı sağlayan ve kirlilik yaratan enerji kaynaklarının kullanımını azaltan pasif mimarlığın kullanımı ile ilgilidir. Sürdürülebilirlik, mimarinin kalitesidir ancak kullanılan malzemelerin kalitesinden çok fikirlerin ve düşünce biçimlerinin kalitesi ile ilgilidir.”
(Foster,2001; Aktaran: Croome, 2004: 358)

Günümüzde enerji korunumu pasif ve aktif enerji sistemlerinin kullanılması ile beraber sağlanabilmektedir. Bir enerji kaynağının sürekliliğini korumak için, enerji verimliliğini gerçek anlamda nelerin sağladığı ve enerji tasarrufu girişimlerinin nasıl yapılabileceği incelenmelidir.

Termal enerji akışı, iletkenlik, radyasyon ve doğal konveksiyonla yapılan pasif sistemlerdir. Örneğin pasif ısıtma sistemi, güneş ışınlarının bina kabuğuna transferiyle ısı enerjiye dönüştüğü sistemdir. Absorbe edilen bu ısı, doğal yollarla termal depolara aktarılabilir olmakta veya binayı doğrudan ısıtmak için kullanılabilir. Pasif soğutma sistemleri hava sirkülasyonunu, yer ve gökyüzüne aktaran doğal enerji akışlarıdır. Hibrit sistemler, hem ısıtma hem de soğutma için pasif ve aktif enerji akışı olarak günümüzde bilinmektedir.

Bir binanın iç mekanlarının doğal aydınlatılabilmesi için güneşin ışınım enerjisinin kullanılması, gün ışığı olarak adlandırılmaktadır. Tasarım yaklaşımlarında, hem güneş ışınımı (güneş ışığı olarak atıfta bulunulur) hem de atmosfer tarafından dağıtık olan (ışıklık alan olarak adlandırılan) yayılma ışınımını iç aydınlatma kaynakları olarak kullanılmaktadır.

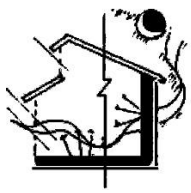

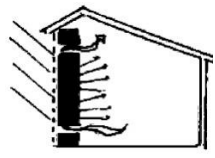
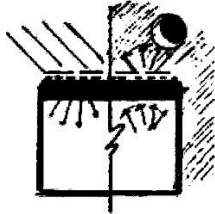
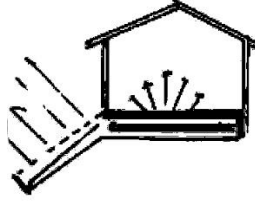
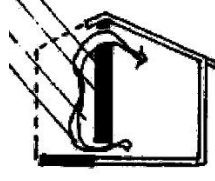


Şekil 1. Kentucky'de Güneş Pasif Sistemi Kullanan Konut Örneği

Kaynak: www.greenbuildingadvisor.com (Nisan, 2014)

Örneğin, Lexington, Kentucky yakınlarındaki Raven Run Güneş Evi, zaman içinde gelişen klasik aktif bir güneş evidir (Şekil 1). Güneş Evi olarak adlandırılan bu konut, 1970'lerin enerji krizlerinin bir sonucu olarak inşa edilmiştir. Yatakların alt kısmında kullanılmış olan kaya malzemesi, yaz aylarında aşırı ısınmanın önüne geçerken, kış aylarında depolanan ısı iç mekan ısıtmasına yardımcı olmaktadır.

Tablo 2. 1980'lerde, Konut Ölçekli Binalarda Pasif Isıtma Sistemi olarak Kullanılan Altı Temel Yaklaşımı

Doğrudan (Direct)		Dolaylı (Indirect)
 <p>1. Doğrudan kazanç/ dağınık kütle</p> <p>Dağılmış kütle, dengeli ısıtma ve soğutmayı sağlamaktadır (Şekil 2).</p>	 <p>2. Doğrudan kazanç/ yoğunlaştırılmış kütle</p> <p>Isıtılmış yükün ağırlıklı olduğu durumlarda kullanılmaktadır.</p>	 <p>3. Termal duvarlar</p> <p>Isının içeriye nüfuzünü sağlamaktadır.</p>
Sistemler (Düzen)	İzole Edilmiş Sistemler	
 <p>3. Çatı havuzları</p> <p>Dengeli ısıtma ve soğutma koşulları sağlamak için önerilmektedir.</p>	 <p>4. Termosifon</p> <p>Isının hakim olduğu durumlar için kullanılır.</p>	 <p>5. Güneş odaları</p> <p>Soğuk şartlar ve kısa yetişme mevsimi olan alanlar için önerilir.</p>

Kaynak: Pasif Güneş Mimari Referansı, Haggard, Bainbridge, Aljilani, 2009



Şekil 2. Florida'da Pasif Soğutma Sistemi Kullanan Bir Konut Örneği

Kaynak: www.Pinterest.com (2011)

Bazı araştırmacılar enerjinin, sürdürülebilirliğin ekolojik ve ekonomik boyutu bağlamında, doğal kaynakların korunumu ve tutumlu kullanılması ile yeterli olmadığını, aynı zamanda sosyal ve kültürel konulara da ağırlık verilmesi gerektiğini öne sürmektedirler.

Edwards'a göre "...Hepimizin sürekli büyüyen tüketime değil, azaltma kültürüne gereksinimi var." (Edwards, 2011: 3)

Enerji tasarrufu ve doğal enerji kaynaklarının günümüz mimarisinde etkin kullanımının anlatımından sonra geleneksel ve/veya yerel mimaride kullanılan biçimi incelenecektir. Bu bağlamda mağaralar kullanılarak geliştirilen ve tasarlanan konutları örnek verilebilir. Geçmişteki bu yerleşimler, herhangi bir biçimsel mimari tasarım veya tanımlanabilir yapı tekniği ile uzmanlaşmamış insanlar tarafından inşa edilmiş olup, yeryüzünün yapısının barınak, sıcaklık ve güvenlik amaçlarına cevap verecek biçimde oluşturulmuştur. Böylelikle yeraltına yerleşmiş olan, ve topraktan yapılmış olan bazı konutlarda pasif yapı yalıtımı sağlanmıştır. Bu yerleşimler, geleneksel yer üstü konutlarla karşılaştırıldığında potansiyel enerji tasarrufuna sahiplerdir. Bu potansiyel, çeşitli fiziksel özelliklere dayanmaktadır. En önemli özellik, bina kabuğu boyunca iletkenlik nedeniyle ısı kaybının azaltılmasıdır. Yeraltı yerleşimlerde, normal bir yaz gününün sıcaklığında, zemin sıcaklıkları nadiren dış hava sıcaklıklarına ulaşmaktadır. Bu durum, düşük sıcaklık farkı nedeniyle, iç mekana daha az ısının iletilmesine neden olmaktadır.

Çin'in kuzeybatısındaki (*yao dong* ismi verilen) yeraltı yerleşimlerde bulunan evlerin odaları, çok sıcak yazlar ve soğuk kışlar ile savaşmak için gevşek toprak içerisine gömülmüştür (Şekil 3, 4, 5). Shanxi Evleri 10 metre derinliklere kadar gömülen ve avlu etrafında inşa edilen, geleneksel yeraltı yerleşimidir. Bu avlulu tasarım, diğer yaşamsal eylemler için geniş yelpazede güneş ışığı sağlamaktadır. Benzer modüller ile tasarlanan konut birimlerinde, yapısal, iklimsel ve topografik ilişki kurgusuyla, doğal havalandırmaya imkan verilerek enerji sakınımı sağlanmıştır. Bu tür doğal havalandırma teknikleri günümüzde yeryüzündeki konutların tamamına maliyet ve enerji açısından verimli bir alternatif olan 'pasif havalandırma' kavramını geliştiren fikirler olarak görülebilir. Bu tür yerleşimlerde yıllık ısı depolamanın doğal prensiplerine dayanan sıcaklık artışı, tüm yaz boyunca güneşten gelen ısıyı toplamakta ve etrafındaki toprağı ısıtırken pasif olarak soğutmakta ve kışın topraktan depolanan ısıyı geri getirerek odaları sıcak tutmaktadır. Bu teknikle sıcak ve soğuk iklimlerde iç mekan kontrollü bir şekilde korunarak kullanıcı konforu sağlanmaktadır. Doğrudan güneş ışınlarından korunma amaçlı, bina zarfı (envelope) boyunca ısı yayılımına bağlı olarak, doğrudan termal yükü ortadan kaldırmaktadır (Anselm, 2012).



Şekil 3.



Şekil 4.



Şekil 5.

Şekil 3, 4, 5. Kuzeybatı Çin'in Shanxi Eyaleti, Lian Jiazhuang Şehri'nde Bir Toprak Barınağının Görünümleri

Kaynak: <https://www.intechopen.com/books/energy-conservation> (2012)

2.3.2. Bulunduğu Çevreye ve İklimine Uygun Tasarım ve Geleneksel ve/veya Yerel Mimaride İncelenmesi

“Belirli yerel gelenekler, çevreye duyarlıdır.”

(Mileto, Vegas, Soriano ve Cristini, 2015)

İnsan ekosistemin bir parçasıdır ve diğer canlılarla birlikte aynı besin zincirinin bir halkasını oluşturmaktadır. Aynı zamanda doğada varlık bulan ve yaşamını sürdürebilmesi için de doğayla ilişki içinde olmak durumundadır. Bu ilişki, parçası olduğu doğa içinde kendi gereksinimlerini karşılamaya dönük bir çabadır. Doğaya ve yaşama saygı sınırları içinde belirlenen ilkeler, ‘insanın mutluluğu’ ve ‘doğanın sürekliliği’ kavramları çerçevesinde biçimlenmiştir. İnsan kullanımının yoğunluğu ve doğal sistemlerin özümlenme kapasiteleri arasındaki denge, insan ve doğa arasında bir dengenin kurulmasını ve bunun, geleceğe dönük olarak korunması gerektiğini savunmaktadır. Ancak böylesi bir denge durumu içinde doğa, canlı ve sistematik bir varlık olarak düşünülmesiyle, doğayla uyumlu bir birlikteliği gerektirir.

Yerleşimler ve binaların yapılanmasıyla iklim arasındaki ilişkiler, iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılığı ve uyumu (adaptasyon) günümüzde araştırılması ve kavranması gerekmektedir.

“Tasarımın yerel iklim özelliklerine göre adaptasyonunun temel prensip olması çok uzun zaman önce fark edilmiştir.” (Aktuna,2007:19)

Sürdürülebilir mimari tasarım süreçlerinde ‘önceliği iklim etkilerinin değerlendirilmesine veriliyor’ demek yanlış olmayacaktır. İklimi oluşturan öğeleri doğal veri olarak değerlendirip, tasarımda iklimin olumlu etkilerinden yararlanma ve olumsuz etkilerinden de korunma yolları araştırılmalıdır. İklim verilerinin doğru kullanılması enerji kullanımının birincil koşuludur. Güneş ve rüzgar elimizde var olan en değerli yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. ‘Enerji tasarrufu ve doğal enerji kaynaklarının etkin kullanımı’ bölümünde bahsedilen pasif ve aktif güneş sistemlerin kullanılması yoluyla güneşten enerji kazanılması, fotoelektrik değişim yoluyla elektrik enerjisi kazanılması gibi yöntemlerle enerji korunumu sağlanabilmektedir.

Bunun gibi rüzgar da bir enerji kaynağı olabildiği gibi pasif iklimlendirme ögesi haline gelebilmektedir. İklimin, yerleşim yeri seçimine olan etkisinin yanısıra, konut tasarımında mekan organizasyonu, malzeme seçimi, yapım sistemi ve konutun biçimlenmesine olan etkisi günümüzde bilinmektedir. Tasarımcıların ortaya koyduğu yerleşimlerin, sürdürülebilir olabilmesi amaçlı, iklimsel özelliklere cevap verebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle iklim bir parametre olarak tasarıma entegre edilmelidir. Yerel ölçekte de konut tasarımında etkili olması beklenen iklimsel veriler daha çok mikroklimatik özelliktedir. Yerel mimari alanındaki iklim faktörü ve bu faktöre bağlı olarak konut ve yerleşim alanlarında, 'iklim-konut' ilişkisi incelenmeli ve kavranmalıdır.

Konut yapılarının tasarımında etkili olan çevresel bitki örtüsünün, insan üzerinde yarattığı olumlu psikolojik etkileri yanında konutun yakın çevresinde oluşan mikroklimaya da önemli katkıları vardır. Bitki örtüsünün toprağa, drenaja, iklime, sıcağa ve soğuğa ne tür tepki vereceği incelenmeli, güneş ışınımından yararlanılabilecek saatleri ve yoğunluğu gibi etkilerle ilişkisi değerlendirilmelidir. Diğer doğal verilerde olduğu gibi konutun bulunduğu bölgedeki iklim koşullarına bağlı olarak bitki örtüsünden bilinçli bir şekilde yararlanılmalıdır. Topoğrafya üzerine yerleşen yapının doğru bir şekilde konumlandırılabilmesi için çevre verilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Su akışı ve su drenajını tanımlayan topoğrafya, eğimli araziler ile nehir, göl ve deniz kıyısındaki yerleşimlerde yol sistemlerini ve parselasyon düzenini belirleyerek yerleşim dokusu seviyesinde belirleyici olmaktadır. Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça atmosfer koşullarında değişiklikler görülmekte, atmosferdeki temiz hava oranı artmakta ve rüzgar hızında da artış gözükmektedir. Yüzeyle yansıyan farklı ters ışınım şiddetleri ile hava akımları, dağ ve vadi rüzgarları oluşmaktadır. Bu nedenle yapıların topoğrafyaya uygun konumlandırılmasında iklim özellikleri de dikkate alınmalıdır. Topoğrafik unsurlar yağmur sularının yüzeydeki çukurlara akmasına sebep olup nemli toprak cepler oluşturmaktadır. Güneşli havalarda bu cepler üzerindeki hava, kuru yüzeyler üzerindeki havadan daha serindir. Bu bağlamda iklim elemanları yer şekline bağlı olarak konut üzerinde etkisini göstermektedir (**Koca, 2006: 33-34**).

Günümüz tasarımlarında sürdürülebilir mimari için tasarımda var olan iklimsel özellikleri veri olarak kullanıp, iklimin olumlu etkilerinden yararlanmaya ve olumsuz etkilerinden de korunmaya olanak sağlayacak çözümlere gitmek gerekmektedir ve iklim tipine bağlı olarak yapıların korunması gereken iklim öğeleri belirlenmelidir. Kullanıcı konforunu sağlarken de tüketilen enerji miktarının en aza indirilmesinde iklimin sahip olduğu negatif faktörlere karşı önlem alınması ve pozitif faktörlerden mümkün olduğunca yararlanmak gerekmektedir.

Geleneksel konut dokuları incelendiğinde, yerleşim ile iklim koşullarının gerektirdiği doku ve biçimlenmenin uyumlu varlığı görülmektedir (Şekil 3, 8, 10). Arsanın yön durumu, iklim ve eğim durumu ile birlikte ele alınması gözlemlenmektedir. Farklı iklimlerin arazi üzerine yerleşimleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle iklim unsuru hem sürdürülebilir hemde geleneksel ve/veya yerel mimari tasarımlarında ince bir kavram olarak yerini almıştır.

Rapoport'a göre (1969), iklim değişkenleri; sıcaklık derecesi, nem oranı, rüzgarın yönü, yağmur ve radyasyon (ışık) başlıklarında ele alınmalıdır.

2.3.2.1. Tasarım Parametresi Olarak İklimsel Değişkenler

Sıcaklık Derecesi	Kuru-sıcak, nemli ve soğuk
Nem oranı	Yüksek, Düşük
Rüzgar	İstenilen ve istenmeyen
Yağmur	
Radyasyon ve ışık	İstenilen ve istenilmeyen

2.3.2.1.1. Sıcaklık Derecesi

Kuru sıcak iklimlerde kum ve toz, rüzgar, fazla güneş ışınimleri ve bu nedenle ortaya çıkan kuraklık, korunması gereken iklimsel öğelerdendir. Bu tür bölgeler, gündüzleri yüksek sıcaklıkta olup, geceleri düşük sıcaklıktadır. Geleneksel ve/veya yerel mimari bu tür iklimlerde, yağmurdan elde edilen suyun kullanılabilirliğinin sağlanması gerektiğini vurgulamakta olup, yapıların birbirine gölge sağlayacak ve gün boyunca güneş ışınimlarını uzun süre almayacak biçimde planlanması gerektiğini, açık renk yüzeylerin kullanılmasını ve çok yüksek yapılardan da kaçınmak gerektiğini savunmaktadır.

Rapoport (1969) bu bölgelerde, kerpiç, çamur ve taş gibi yüksek ısı kapasiteli, çeşitli kombinasyonları, gündüzleri ısıyı emen ve gece boyunca yeniden yayımlayan, dış ısıya maruz kalan minimum yüzey alanı ile maksimum hacim sağlayan kompakt malzemelerin kullanıldığını belirtmektedir. Bu iklim bölgelerinde yer alan geleneksel binalarda beyaz veya azami ışınım ısısını yansıtan ve günün sıcak saatlerinde havalandırmayı en aza indirgeyen açık renklerde malzemeler seçilmiş ve ısıdan korunmak ve doğal havalandırmayı sağlamak için belli bir yükseklikte, yükselti üzerinde ve ya toprak altında inşa edilmiştir (Şekil 6).

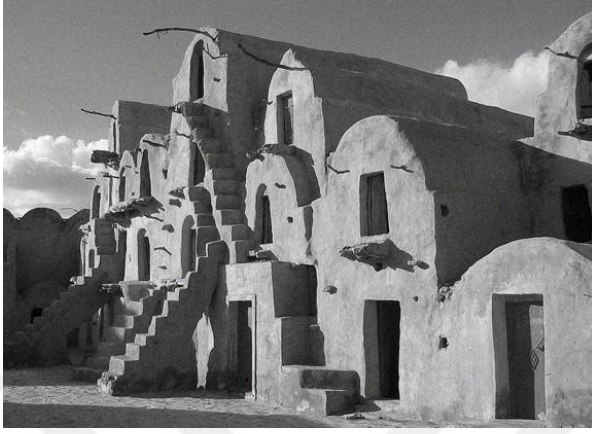


Şekil 6. Akdeniz Evleri

Kaynak: <https://www.academia.edu> (2012)

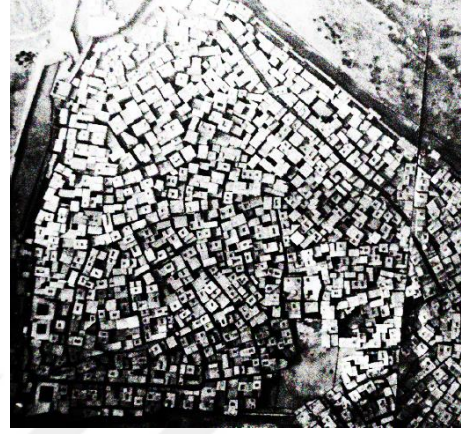
Örneğin, Akdeniz Evleri'nin bulunduğu bölgenin iklimi çok sıcak ve kuru olmakla birlikte, bitki örtüsü çalılardan oluşmaktadır. Bu bölgede yapı malzemeleri 50 cm - 100 cm kalınlığında, çiğ toprak tuğlalar, pişmiş tuğlalar, taş veya süngertaşından olan duvarlar ve hafif ahşap yapı ile, çoğunlukla tuğla ve kireçle

karakterize edilen çatılardan yapılmıştır (Tasca, 2012). Kapalı hacimler, az sayıda küçük pencerelerden oluşmuşlardır. Binalarda yer alan teras çatıya ulaşmak için genellikle dış merdivenler bulunmaktadır (Şekil 7).



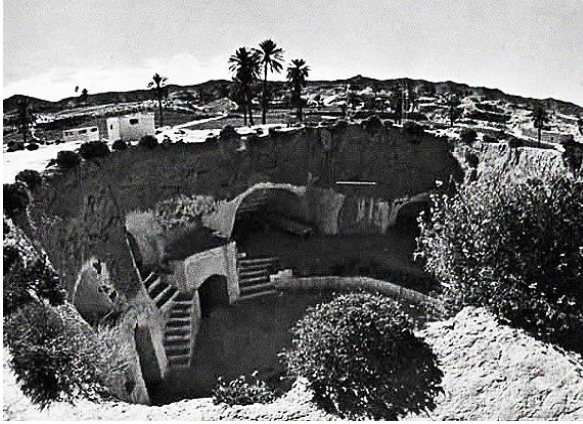
Şekil 7. Tunus'un Tataouine'deki Kerpiç Kalesi

Kaynak: <http://naturalhomes.org> (2013)



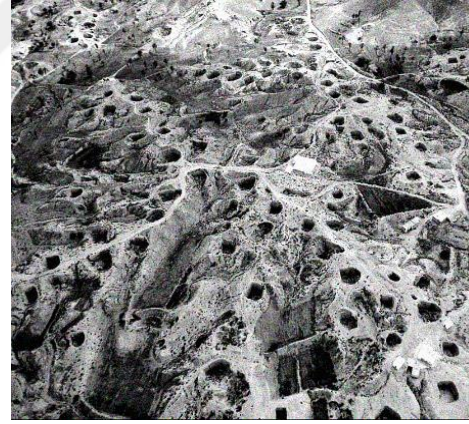
Şekil 8. Arab Kültürünün Yerleşimi

Kaynak: <https://www.academia.edu> (2012)



Şekil 9. Tunus'da Yeraltı Matmata Evleri

Kaynak: <https://www.pinterest.com> (2009)



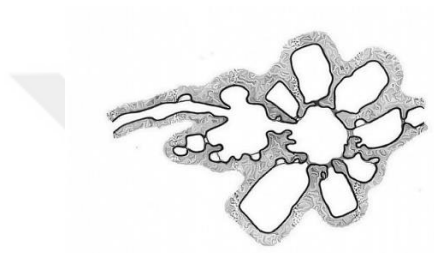
Şekil 10. Tunus'da Yeraltı Matmata Evleri

Kaynak: <https://maisonmonde.com/lesmaisons>

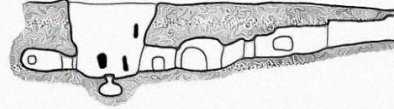
Tüm bu bölgelerin iklimi, çok kuru olup, ortalama yüksek sıcaklıktadır. Güçlü bir güneş radyasyonuna ve tozlu ve kumlu çöl rüzgarlarına sahiplerdir. Bu yerleşimlerin bina tipolojisi, iç mekan dağılımı, açıklıklar, havalandırma ve soğutma sistemlerinin tasarımı, gelenek, kültür, din ve iklime bir yanıt olarak geliştirilmiştir (Şekil 8). Akşamları serin olduğunda, bu bölgelerde yaşayan kesim, çatı terası veya avluda dinlenmekte olup; soğuk olduğu havalarda iç mekanı kullanmaktadır.

Toprak altı yerleşimler, kuru sıcak iklimin tipik özelliklerini taşımaktadır Daha iyi bir iç mekan konforu sağlamak üzere toprak sıcaklığını sabit derecede tutmak için kullanılmaktadır. Bu mimari, yalnızca iklim özelliklerine cevap vermek için değil, aynı zamanda sosyal nedenlerle savunma ihtiyaçları için de doğmuştur (Şekil 9, 10).

Örneğin, Kuzey Tunusdaki Matmata yerleşimi, büyük bir avlunun etrafına yerleştirilmiş evlerden oluşmaktadır (Şekil 11, 12). Yatak odası, mutfak ve depo gibi farklı odalar avluya bakmaktadır (Şekil 14, 15). Bu tasarım sakinleri sıcak ikliminden, aynı zamanda tozlu ve kumlu çöl rüzgarlarından korumaktadır.



Şekil 11. Matmata Yerleşiminin Diagramı

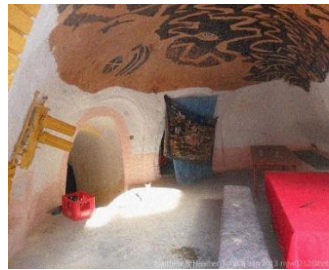


Şekil 12. Matmata Yerleşiminden Bir Kesit Diagramı

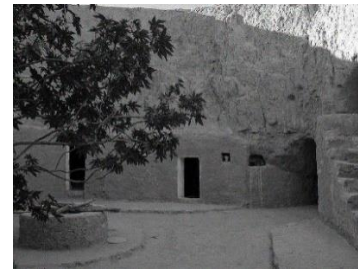
Bu yerleşim yerinde yer alan tip mağaralar, 8 ile 13 metre çapında olup, köyün zeminide kazılarak toprak altında tasarlanmıştır. Bu çukurun çevresine yapay mağaralar daha sonra oda olarak kullanılmak üzere kazılmış olup; bazı evler birden çok çukurdan oluşmuş, hendek benzeri geçitlerle birbirine bağlanmıştır (Şekil 13).



Şekil 13.



Şekil 14.



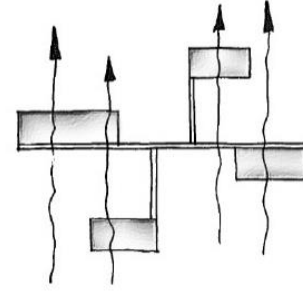
Şekil 15.

Şekil 13, 14, 15. Tunus'da Troglodyte, Matmata Evleri'nden Görünüm

kaynak: <http://www.ritebook.in/2014/09/matmata> (Eylül, 2014)

Nemli sıcak bölgeler, şiddetli yağış, yüksek nem oranı, günlük veya mevsimsel olarak az değişen, nispeten ılıman sıcaklıklar ve şiddetli radyasyon ile tanımlanmaktadır. Bu bölgelerde maksimum gölge ve minimum ısı kapasitesi sağlanmaktadır. **Rapoport'a göre (1969)**, ısı depolamanın, sıcaklık değişiminin az olduğu durumlarda, herhangi bir avantajı yoktur ve masif (ağır) yapı türü, yapının bünyesindeki ısıyı kaybetmesine yardımcı olmak için birincil gereklilik olan azami havalandırmayı engelleyecektir.

Bu tür iklimlerde, neredeyse kuru sıcak iklimlerin tam tersi olan şartlar geçerlidir ve maksimum çapraz havalandırılmalı olan açık, düşük ısı kapasiteli binalar ve dolayısıyla uzun dar geometri ve birbirinden ayrılmış, uzak mesafede olan formlar ve kısa duvarlar olarak düşünülmüştür (Şekil 16). Formlar arası açıklık gereksinimi, bu tür yerleşimlerde akustiğin sağlanmasında olumsuz etkileri yaratmaktadır (**Rapoport, 1969: 93**).



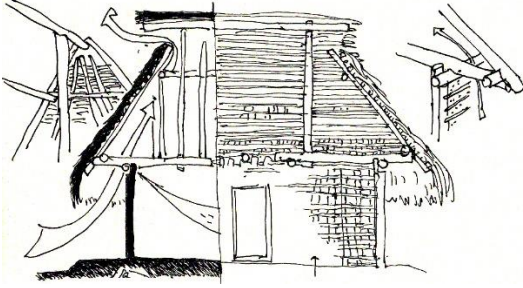
Şekil 16. Sıcak- nemli Bir İklimde Özgü Geniş Aralıklı, Uzun, Dar Geometriyi Gösteren Diyagram

Kaynak: Rapoport, 1969

Singapur ve Yagua gibi bölgelerde, yapılarda bu tür açıklıklar, yüksek gürültü seviyelerini tolere etmiş olup, daha az akustik kabul etmektedir. Açıklık ihtiyacı zemine kadar uzanmakta ve örneğin Yagua'da, yükseltilmiş evler ile birlikte parçalı bambu zeminlerin kullanılması ile havanın alttan akmasına izin vermektedir (Şekil 18). Sıcak nemli iklimlerin sadece mevsimsel olduğu bölgelerde, kentsel konutlarda 4.572 ila 6.096 metre'lik yüksek tavanlar, sıcak, kuru mevsimlerde serin havanın içeriye girmesine ve gün boyunca saklanmasına izin vermektedir. Bu yöntem sıcak, nemli dönemlerde güçlü etkiye sahiptir, ancak soğuk kışlar boyunca odaların bu yöntemle ısınması zorlaşmaktadır ve bu bir dezavantajdır (Şekil 19, 20).

Tropikal bölgeler yıl boyunca sıcak ve nemli iklime sahiplerdir ve sıcaklık aralığı sınırlıdır. Bu bölgelerde bulunan yapıların güneş radyasyonundan ve şiddetli yağmurdan korunması gerekmektedir. Bu nedenle çatı, şiddetli yağmur suyuna karşı eğimli, duvarları yağmurdan korumak için düşünülmüş olup, ev sakinlerini güneş ışınlarından koruyacak biçimde tasarlanmıştır. Duvarlar genellikle hafif, ahşap, doğal elyaf veya dokumadan yapılmıştır (Şekil 17). Düşük sıcaklık aralığı nedeniyle büyük

ve ağır duvarlara ihtiyaç duyulmazken, çatıda kullanılan hava geçirgen örgülü çubuklar, duvarların ve bütün yapının doğal havalandırmasını sağlamaktadır.



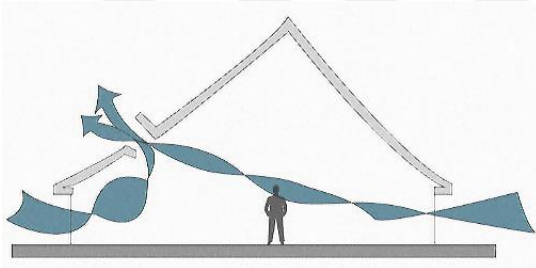
Şekil 17. Tropikal Bölgelerde Kullanılan Konut Tipi

Kaynak: Farfán, 2011



Şekil 18. Venezuela'da Paraujano Evleri

Kaynak: <https://desdemipalafito.wordpress.com> (2016)



Şekil 19. Yekuana, bir Çuruata Örneği

Kaynak: La Roche.P, 2012



Şekil 20. İndonesia'da Desa Linga Köyü'nde Bulunan Geleneksel Ev Örneği

Kaynak: Dünya Anıtlar Kurumu, 2008



Şekil 21. PLB Evinin İç Görünümü, Yerel Olarak Yapılmış Mobilyalar

Kaynak: <https://archiabyssniya.wordpress.com> (2005)

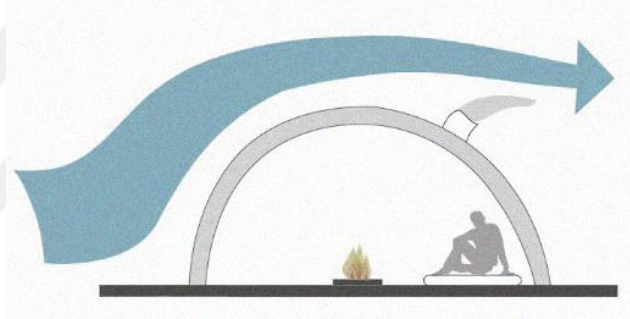


Şekil 22. İndonesia'nın Geleneksel Sumba Evleri

Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/515> (2009)

Bu iklimlerde doğal havalandırmayı sağlamak amacıyla, genellikle yapılar dağınık olarak, rüzgar akışı kesintiye uğratılmayacak şekilde yerleştirilmiştir. Örneğin, Çuruata 'Churuata', Güney Venezuela'daki birkaç etnik grubun tipik yerleşim alanıdır. Çuruata'nın üst örtüsü saman ile örtülü çatıdan oluşmaktadır. Sıcaklığın standart bir değerde tutulabilmesi için iç mekanda oluşan ideal termal kütle, hava sıcaklığını buharlaştırarak düşürmektedir (Şekil 21, 22).

Kış periyotlarında düşük ısı nedeniyle, ısı dağılarak kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, soğuk iklime sahip olan bölgelerde, iç mekanda ısı kaybının en az seviyeye indirilmesi ve olumsuz dış çevre koşullarından korunma sağlanabilmesi için, yüzey alanı minimum seviyede tutulmuş ve yapılar yoğun ve bitişik düzende düşünülerek tasarlanmıştır. Böylece kar yükünden ve soğuktan korunma sağlanmıştır.



Şekil 23. Soğuk İklimlerin Geleneksel Yapı Tipi Örneği

Kaynak: LaRoche, P., 2012

İklime duyarlı yapılarda, kabuk sistemi (skin) ile büyük bir hacim kaplayan örtü kullanılmaktadır. Bu nedenle bu tür iklimlerde birçok yerel yapı, farklı malzemelerden inşa edilmiş kubbelerden ve farklı geometrik formlardan oluşmaktadır. Genellikle duvar malzemesi olarak kullanılan kaya, toprak, ahşap veya buzul gibi yerel malzemelerle yalıtım sağlanmaktadır. Camların küçük tasarlanmış olması, binaya giren ışın ve ışığın miktarını azaltmasına neden olsa bile, ısı kayıplarını ortadan kaldırmaktadır. Bu geleneksel binalar genellikle şömine gibi bir iç ısı kaynağına sahiplerdir (Şekil 23).

Soğukluk farklı derecelerde ve şiddetlerde olup, ancak sıcak tutmanın ilkeleri aynıdır. **Rapoport (1969)**, bu iklim türünün kuru sıcak iklimi ile yakından ilişkili olduğunu vurgulamış ve kuru sıcak iklimle soğuk iklimin aynı tasarım ilkelerine sahip olduğunu, ancak ısı kaynağının artık dışarıdan ziyade içeride olduğunu ve ısı akışının durdurulması gerektiğini vurgulamıştır. Isı kaybı kompakt bir plan kullanılarak önlenilmekte olup, maruz kalan minimum yüzey alanı dışa doğru, yalıtım kapasitesinin iyi olduğu ağır malzemeler kullanılarak sızıntıların önlenmesi sağlanmaktadır. Kuru sıcak bölgelerden gelen diğer tek fark, mümkün olduğunca çok güneş radyasyonu yakalama isteği olup bu nedenle koyu renkler kullanılmasıdır. Bu tür bölgelerde çok yoğun kompakt konutlar ve yeraltı konutlara sıkça rastlanılmaktadır.

'Igloo' ve diğer eskimo çözümlerin ortaya çıkma sebebi, yoğun, soğuk ve yüksek rüzgarlarla başa çıkılma gereksinimi olmuştur. Ancak kuru buzdan inşa edilmiş olan Igloo'lar, yalnızca Orta Eskimo'lar tarafından kullanılmıştır. Bu çözümlerin amacı, rüzgara karşı maksimum direnç sağlamak ve minimum yüzey alanı ile maksimum bir hacim sağlamaktır. Igloo'nun yarım küre biçimde olması, bu kürenin merkeze odaklanmasına yardımcı olan bir radyasyon sıcaklığı kaynağı olan fok balığı yağı (seal-oil) lambası tarafından en verimli şekilde ısıtılmasını sağlamaktadır.

2.3.2.1.2. Nem Oranı

Yüksek ve düşük nem oranına karşılık gelen ısı türleri birlikte ele alınmalıdır. Nem oranının yüksek olduğu yerlerde mekanik olmayan yöntemlerle nem miktarını azaltmak için çeşitli havalandırma teknikleri kullanılmaktadır. Nem oranının düşük olduğu bölgelerde ise suyun ve bitki örtüsünün yanı sıra, Hindistan'daki ve Mısır'daki geleneksel evlerde olduğu gibi pencerelerin gözenekli yapısı üzerinde suyun damlamasını içeren nemlendirme araçları da kullanılmıştır (Şekil 24, 25, 26).

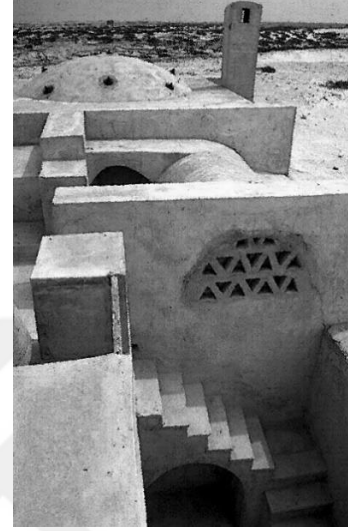
Nemli iklimlerin geleneksel sistemlerinde, yeşil örtü ve su kapları yardımıyla nemlendirme yapılmaktadır. Geleneksel yapı sistemlerinde, yörede varolan ağaç yaprakları çatı örtüsü olarak kullanılmaktadır (Şekil 27).

Yağışın yoğun olduğu iklimlerde, suyun birikmesi ve iç mekana girmesi önlenmiş ve güneş ışığının etkisi altında olmamak için opak malzemeler kullanılmıştır. Hafif strüktürler ile yükselttilerek alttan havanın akışını sağlamış olup, çatı en önemli eleman haline gelmiştir.



Şekil 24. Hindistan'da Bhunga Kutch Evi

Kaynak: Reena Chowdhury, 2010

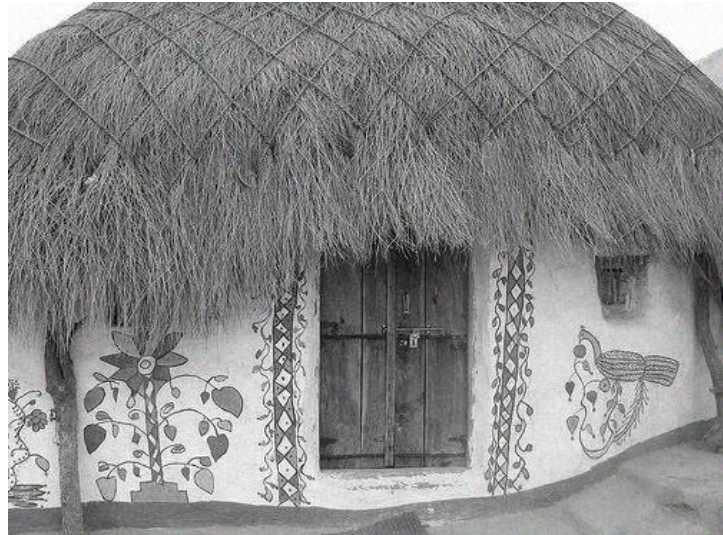


Şekil 25. Hassan Fathy Tarafından Yapılan Sidi Krier Projesi

Kaynak: Elena Doukas, 2010



Şekil 26. Mısır'da Hasan Fathy Tarafından Yapılan Yeni Gurna Köyü



Şekil 27. Hindistan'da Bir Çamur ve Saman Kulübesi
Kaynak: Wendy Ba Iz, 2009

2.3.2.1.3. Rüzgar

Bu bölümü incelemeden önce,

‘Neden doğal havalandırma hakkında konuşma gereği duyuyoruz ve niçin doğal havalandırmaya ihtiyacımız var?’

sorusuna vereceğimiz cevap tartışılacaktır.


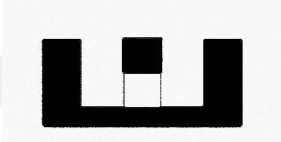
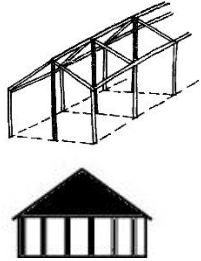
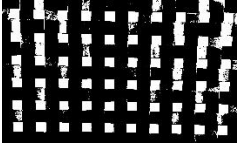
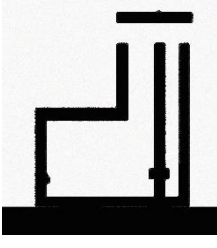
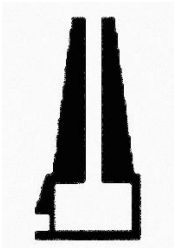
Hava dört önemli klasik unsurdan biri olup, insan yaşamı için hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle bir iç mekanı havalandırmak, dikkatlice incelenmesi gereken bir konudur. Günümüzde, kapalı mekanlarda hava kalitesi, termal konfor ve enerji konuları önemli olmakla birlikte, havalandırma, koku partiküllerini ve uçucu organik bileşikleri ve nemi uzaklaştırmak ve karbon dioksit etkisini azaltmak için şarttır. Doğal havalandırmanın doğrudan kullanılmasının faydaları çok yönlüdür.

Havalandırma, insan sağlığı, kullanıcı konforu ve refahı için önemli olmakla beraber, doğru sistem kurgusu ile yönetildiğinde, mekanik havalandırma sistemlerine göre daha az enerji ile gerçekleştirilebilmektedir. Doğal havalandırma, ısı veya rüzgarla oluşan basınç farkları yoluyla ısıyı uzaklaştırmakta ve parçacık yükünü, kokuları, nemi ve uçucu organik bileşikleri temizleyerek veya uzaklaştırarak temiz havayı sağlamaktadır. Doğal havalandırma ayrıca ısıyı termal kütleden uzaklaştırarak ve gündüz için ek enerji depolama kapasitesi sağlayarak gece boyunca binayı soğutabilmektedir. Hava hareketi, insan termal konforunu doğrudan etkileyen ve buharlaşma ile insan vücudunu soğutabilen, daha yüksek hava sıcaklıkları için toleransı arttırabilmektedir (**Passe. U, Battaglia. F, 2015**). Hava aynı zamanda termal enerjiyi dengelemek için bir taşıma aracıdır. Hava hareketi, atmosferik bir ölçekte rüzgar veya sıcaklık farklılıklarının oluşturduğu basınç farklarından kaynaklanmaktadır.

Rüzgar en düşük somutlaştırılmış enerji ile ilişkili yenilenebilir enerji biçimlerinden biridir (**Sassi, 2006**). Tasarım yapılacak alandaki hakim rüzgarın yönü ve şiddeti, yapının bulunduğu iklim kuşağından gelen makro verilerle birlikte ele alınmalıdır.

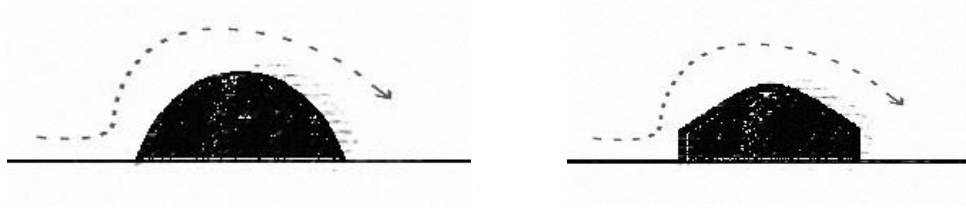
Rüzgar parametresi için ‘kıyı meltemleri’, ‘yamaç rüzgarları’, ‘dağ ve vadi meltemleri’ gibi farklı tipler mevcuttur. Bu hava hareketleri birbirlerinden farklı olup, iklim bölgelerine göre yer seçiminde dikkate alınması gerekmektedir. Tasarımda yapı ve yerleşme ölçeğinde hakim yönden esen rüzgarın ortaya koyduğu hız ve yoğunluğu gibi nicelikler, binaların rüzgara karşı değişik açılarla yönlendirilmesi, bina havalandırma ve soğutması açısından ele alınması gerekmektedir. Geleneksel ve/veya yerel mimari doğal olarak yakıt ya da enerji tüketmeden çalışan birkaç etkili soğutma sistemi sunmaktadır. Rüzgar kırıcılar, badgirler, malgaflar, geleneksel yöntemlerde üretilen özgün mimari doğal havalandırma detaylarıdır (Tablo 3). Yerel mimaride havalandırma, çoğu durumda, arketipik jenerik kavramların teorilerini ve biçimlendirmeyi takip ederek önemli olmuştur.

Tablo 3. Hava Hareketine Göre Geleneksel Mekansal Tipolojilerin Analizi

		
1.Mağara	2.Avlu	3. Geçit/Kemeraltı
		
3.Dokuma taş duvarı (woven screen or wall baskets)	5.Rüzgar kulesi	6.Baca (iç kesiti)

Kaynak: Passe and Battaglia, 2015: 92

Ciddi rüzgar problemleri olan alanlar en güçlü çözümleri göstermektedirler (Şekil 28). Hem Eskimolar, hem de Moğollar, özellikle kış aylarında şiddetli soğuk rüzgarların bulunduğu bölgelerde yaşamakta olup, hem Igloo hem de Yurt, bir yarım küre biçim dili kullanarak çözümler üretmiştir (**Rapoport, 1969: 98**).

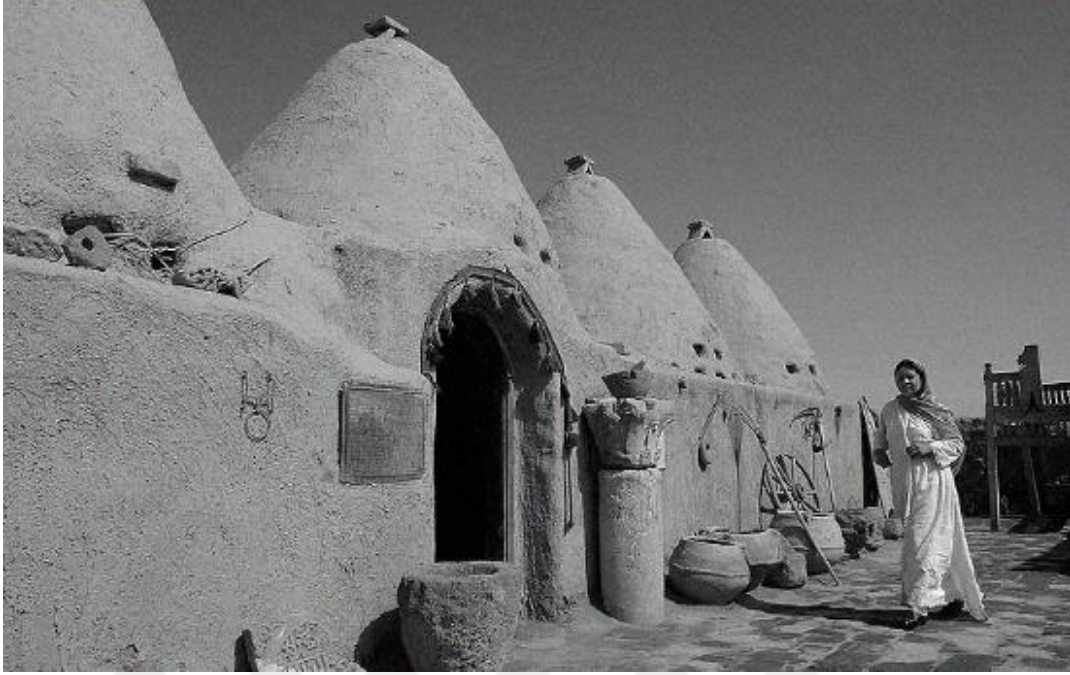


Şekil 28. Rüzgar, Igloo ve Yurt Formu

Kubbe biçimi, üst Mezopotamya'nın yüksek plato çöl bölgelerinde ve İran'ın merkezi yüksek çöl platosunda olduğu gibi, yapıların çatılarında kullanılması çok yaygındır. Kuzey Suriye'nin ve Türkiye'nin güneydoğusunda ahşap kirişlerle inşa edilen düz çatılı yapıların yerine, konutlarda çoğunlukla kubbeli çatılar kullanılmıştır. Bu tür konutlar, mekansal geometrilere dayanan pasif soğutma stratejileri ile ünlüdür.

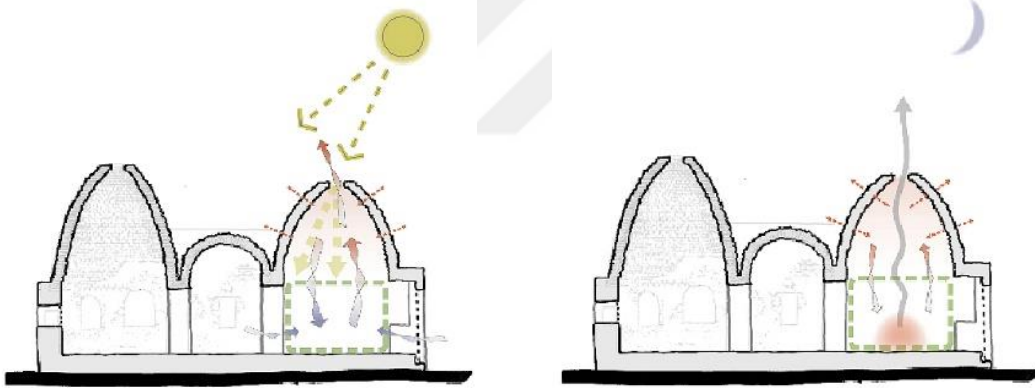
Türkiye'nin güneyindeki Şanlıurfa İli'nin Harran İlçesi'nde yer alan Geleneksel Harran Evleri'nde, bu yöntem uygulanmaktadır. Kubbeli ve konik çatılar, orta doğuda geleneksel mimariye özgü olmakla birlikte yüksek güneş yalıtımı olan ve şiddetli sıcak ve kurak iklime maruz kalan bu bölgelerde karmaşık iklimlendirme (complex conditioning) ve enerji verimliliği stratejileri kullanılmaktadır. Eğri çatılardaki ısı akışının havalandırmada, düz çatılara göre daima daha yüksek olduğunu göstermektedir (Şekil 29).

Geleneksel Harran Evleri, birleşik hücre yapısından oluşmakta olup, bu hücrelerin her biri yaklaşık beş metre, oldukça küçük bir alana yayılmış çeşitli hücrelerden yapılmıştır. Her hücrenin kendine ait kemerli kubbeli çatısı vardır. Kubbeler kare taban üzerine oturtulmuş ve yüksekliği insan uzunluğundadır. Hava, küçük boyutlarda, çiftli havalandırma açıklıkları vasıtasıyla alana yönlendirilmekte ve sıcak hava üstten dışarıya çıkmaktadır. Taşın termal kütlesi ve çatının geometrisi, bu mekansal havalandırma stratejisinde büyük bir rol oynamaktadır.



Şekil 29. Türkiye, Şanlıurfa'da Harran Evleri

Kaynak: Mehmet Kemal Mert, 2008



Şekil 30. Harran Evleri'nin Kesit Diagramı

Kaynak: Heval Zeliha Yüksel, Organik Türkiye Ekim 2014 Sayısı.

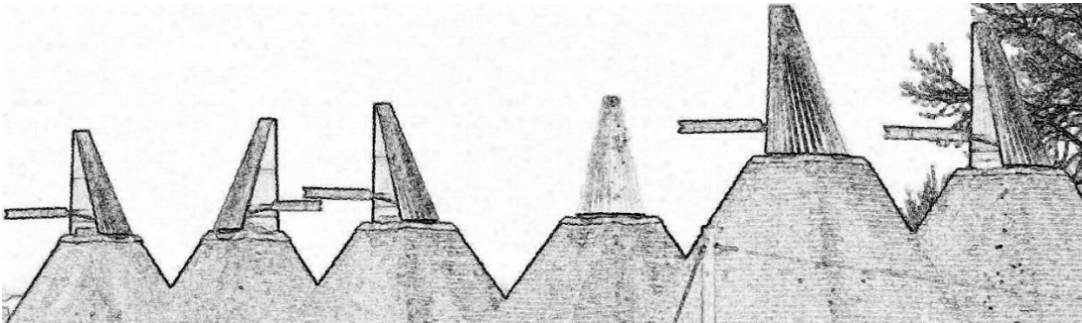
Baca, çoğu zaman, duman ve kirliliği için uzamsal bir cihaz görevi görmekte ve genellikle hava, pencere ve çatlaklar gibi binaların kabuğundaki açıklıklar yoluyla baca içerisine girmektedir. Böylece, sıcak hava bacadan yükselmekte ve boşaltılmaktadır. Havalandırma şaftları için bacaların diğer örnekleri bina tiplerine göre çeşitlilik göstermektedir (Şekil 30).

İngiltere'deki Oast Evleri'nde olduğu gibi, şerbet veya tahılın kuruması amaçlı rüzgarın bir depolama alana yönlendirilmektedir (Şekil 31). Bacaya benzer bir biçime sahip olan ve rüzgarla dönen bir rüzgar kılıfı ile çalışan bu sistem, sıcak havanın çıkmasına izin vermek için açıklığın önü ve arkası arasındaki en iyi basınç farkını sağlamaktadır (Şekil 32). Sıcak hava yükselmekte olup, bacanın üstünden dışarıya çıkmakta ve böylece daha soğuk bir hava daha düşük hava kaynağından iç mekana girmektedir (Passe, Battaglia, 2015).



Şekil 31. İngiltere'de Oast Evleri

Kaynak: <http://shoffmire.blogspot.com.tr> (2014)



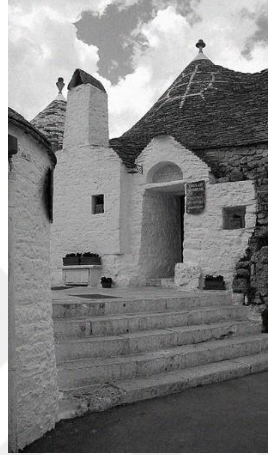
Şekil 32. İngiltere'de Evlerde Kullanılan Havalandırma Bacaları

2.3.2.1.4. Yağmur

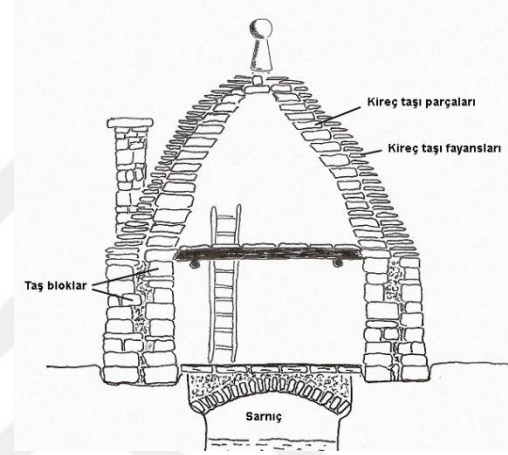
Yağmurun ana etkileri binaların yapım teknikleri ile ilgilidir. Kurak alanlarda, binaların altındaki sarnıçların kullanıldığı bölgelerde yağmur suyunun saklanması ve buharlaşmasından korunması önemlidir. İtalya'daki Trulli'de bu sarnıçlara doğrudan yaşam alanı içerisinden erişilebilmekte ve evin soğutulmasına ve nemlendirilmesine yardımcı olmaktadır.



Şekil 33.



Şekil 34.



Şekil 35.

Şekil 33, 34, 35. Alberobello'da Bulunan Trullo Görünümü ve Kesiti

kaynak: www.understandingitaly.com

Trulli'nin Puglia'da inşa edilen ilk evleri, 14.yüzyıldan kalmıştır ve Alberobello ve Locorotondo, Fasano, Ostuni, Cisternino, Martina Franca ve Ceglie Messapica çevresindeki bölgelerde yoğunur. Aynı zamanda, Murgia Bölgesi'nin sakinleri bu tür yapıları "*Casesda*" olarak nitelendirmiş olup, zamanla, 'Trullo' terimi Murgia genelinde kabul edilmiştir. Murgia bir karst platosudur ve bu da kış yağışının toprağın içinden akması demektir. Yeraltı su yollarından Adriyatik'e akar ve yüzey suları bırakmaz. Bu nedenle sakinler tarafından suyun temin edilmesini sağlayan geleneksel yollar bulunmuştur. Trullo'nun yapımı, bir yeraltı sarnıcını kazarak başlamakta ve her evin kendi su kaynağının olmasını sağlamaktadır. Sarnıcın çatısı evin zeminini oluşturmuş ve kazıdan çıkan kayalar duvarları inşa etmek için kullanılmıştır. Duvarlar, boşluklu iki sıra taş bloktan yapılmış olup, küçük taşlarla doldurulmuştur. Ayırıcı konik çatılar iki kat halinde inşa edilmiştir (Şekil 33, 34, 35).

Trullo kırsal bölgeler için tasarlanmıştır. Tek bina veya bir grup halinde inşa edilmiş olup, kalın duvarları ve tek katlı tasarımı kentsel gelişim için uygun olmamasına rağmen, inşaatlarda küçük taşların kullanılması onları uyarlanabilir hale getirmiştir.

Güney Afrika'da Natal Bölgesi'nde bazı kabileler tarafından evin hava tepkisini kontrol altına almaya yardım etmek için yağmur kullanılmaktadır. Evler örgü dokusuyla kaplanmış hafif bir çerçeveden inşa edilmiştir. Örgü, kuru havalarda, boşluklardan hava dolaşımına izin verirken, ıslak havalarda genişleyerek, su ve rüzgar geçirmez membranlar haline getirilmiştir.

2.3.2.1.5. Radyasyon ve Işık

Yeryüzünde toplam güneş ışınımı, atmosfer dışında niceliği ve niteliği değişerek gelmektedir. Herhangi bir noktayı etkileyen toplam güneş ışınımı, doğrultulu, yaygın ve yansımış bileşenlerden oluşmaktadır. Yeryüzünde bulunulan noktanın çevresindeki fiziksel koşulların (dağ sıraları, tepeler, çevredeki yapılaşma) etkisine, yüzeyin eğimine ve baktığı yöne bağlı olarak da toplam güneş ışınım değeri farklılık göstermektedir. Bu faktör hem aydınlatıcı hem biyolojik ve aynı zamanda ısıtıcı olarak ele alınmalıdır.

Yapıya doğrudan gelen güneş radyasyonunun etkisi, sürdürülebilir mimaride olduğu gibi, geleneksel ve/veya yerel mimari açısından da, büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir mimaride, özellikle doğrudan güneş ışınımının aktif kullanımını sağlayan yüzeylerin (potansiyel yapı elemanları, çatılar ve cephelerdir) analiz edilmesi gerekmektedir.

Yerel mimari örneklerinde, güneş enerjisinin pasif kullanımı anlamına gelen biyoklimatizm kavramı, güneş enerjisinden elektrik, termal ya da mekanik enerjinin başka bir biçime dönüştürmeden doğrudan kullanımını ifade etmektedir. Pasif güneş mimarisi aynı zamanda binalarda yerin ve iklimin benzersizliği ile yeniden ilişki kurmakla ve tasarımı yere ait yapmakla alakalıdır. Bu durum da açıktır ki daha iyi bir çevre oluşturmakta ve kullanılan enerji ve kaynakların maliyetini azaltmaktadır.

Sıcak bölgelerde radyasyon ve ışık genellikle istenmemekte olup, bunlardan kaçınmak için çeşitli mekanik sistemler kullanılmaktadır. Soğuk alanlarda ise, özellikle kışın, ışık ve ısıyı arzu edilmektedir. Örneğin Eskimolar tarafından, uzun yaz günlerinde ışığı dışarıda bırakmak için koyu renkli çadırlar kullanılırken, kış güneşine doğrudan bakan buzdan bir deri (skin) kullanılmaktadır.

Kuru sıcak bölgelerde, yoğun güneş ışınlarına doğrudan maruz kalmaktan kaçınılmış ve her bölge kendi kültürüne göre bu sorunu kendine ait yöntemlerle ele almıştır. Örnek olarak Kuzey Afrika'da kullanılan açıklıklar az sayıda ve dar açılımlıyken, İspanya ve İtalya'da kullanılan açıklıklar, koyu kepenkleri olan büyük pencereci, geniş çıkıntılı, az duvarlı ve koyu renk malzemelerden oluşmaktadır.

Louisiana veya Avustralya'nın geniş verandaları ve çıkıntıları, Japonya, Aden, Zanzibar ve Antik Yunan'daki geleneksel yöntemlerde olduğu gibi, yaz güneşinin şiddetli etkisinden kaçınarak, ışığın iç mekana kontrollü bir şekilde girişini sağlarken, kış güneşinin girmesine izin verecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 36, 37, 38).



Şekil 36. Japonya'da San Mon Kapısının Geniş Verandası

Kaynak: <http://kyoto.asanoxn.com> (2009)



Şekil 37. Japonya'nın Mimarisi'nde Devam Eden Geniş Veranda Kullanımı, Esther Tsoi

Kaynak: <http://www.east-asia-architecture.org> (2015)



Şekil 38. İngiltere'de Queen Anne Konutları

Kaynak: <https://federation-house.wikispaces.com> (2016)

Kuru sıcak bölgelerde bir diğer önemli unsur toprak üzerine yansıyan ışınlardır. Bitki örtüsü bulunmayan bölgelerde büyük bir parlama ve sıcaklık kaynağı olmaktadır. Bunu önlemek için evin çevresinde gölgeli mekanlar sağlayan kemerler kullanılmakta olup, çoğu zaman, evin çevresindeki vejetasyon (bitkilendirme) ve suyun kullanılmasına yönelik önlemler alınmıştır.

Ayrıca buharlaştırma, gölgelendirme ve günüşiği yansımaları olmayan geometrik formların kullanımını da bu bölgelerde görülmektedir. Gölgeli mekana imkan veren arkadlar³, revaklar⁴ genelde pazarlar, toplanma yerleri, meydan kenarları gibi dolaşım alanlarında tasarlanmış olup, insanların sıcaktan korunmasını ve dış mekanı kullanmasını sağlanmıştır. Bu tasarım kurgusu Hindistan ve Pakistan Geleneksel Mimarlığı'nda da kullanılmaktadır. Bu bölgelerde bambu duvarları kullanılarak havalandırmayı sağlamanın yanı sıra, mahremiyet sağlanmakta, gökyüzü ve zeminin belirgin parlaklığını azaltmaktadır.

Arap ülkelerinde Sewun'un kafesleri ve hafif gölgeli verandaları, kaldırımlara da gölge sağlamaktadır. Bazı Malezya evlerinde, düşük saçaklı ve geniş verandalar, çapraz havalandırmaya izin verirken gökyüzünde parlamının yanı sıra güneş ve yağmurdan da korumaktadır. Beyaz tavanlar, kabul edilen ışığın dağılımını sağlamaktadır.

2.3.3. Yerel Malzeme Kullanımı ve Geleneksel ve/veya Yerel Mimaride İncelenmesi

Sürdürülebilir mimari için malzeme seçiminde; yeniden kullanım, dönüştürülmüş içerikli olma, dayanıklılık, hızlı yenilenebilir kaynaktan elde edilme ve yerel olma kriterlerine öncelik verilmelidir. Özellikle yerel malzeme kullanımı, ulaşım için harcanan enerji kaynakları ve hava kirliliğinin yol açtığı çevre sorunlarının önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Malzemenin ham maddesinin üretim yerine, ürünün de uygulama alanına taşınması sırasında ortaya çıkacak enerji gereksinimi, yerel malzeme kullanımı ile önlenebilmektedir.

Ayrıca yerel malzemelerin, çevre koşullarına karşı dayanımı daha yüksek olabilmektedir. Toprak, kerpiç, saman ve ahşap gibi malzemeler yenilenebilir ve ekolojik karakterlerine uygun örneklerdir.

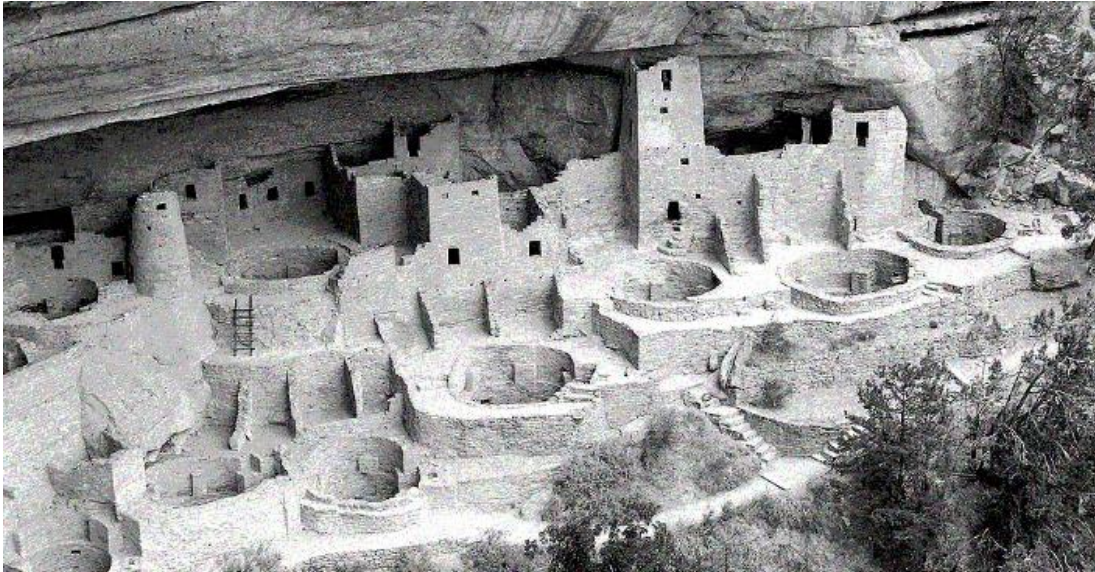
³ Arkad: onyüzü kemerli ve açık, arkası duvarlı ve üstü örtülü galeri.

⁴ Revak: uzun kenarlar boyunca sütunların taşıdığı kemer dizisiyle dışa açılan, üstü kubbe veya tonozla örtülü uzunlamasına bir mekan.

İlkel ve geleneksel yapımcıların her zaman en elverişli malzemeleri kullandıkları ve yerel malzemelerin doğası ve biçimi belirlediği öne sürülmüştür. Bu inançlar mutlak doğru değildir; aynı malzemelerin çok farklı şekillerde üretilebileceği de gösterilmiştir.

Rapoport'a göre (1969), malzemelerin kullanımını inceleme ölçeği büyük önem taşımaktadır. Örneğin, Vidal de la Blache, Avrupa'daki malzemelerin kullanım haritasını göstermektedir; bu harita, Normandiya hariç Fransa'nın çoğunun, tartışılan varyasyonları ortadan kaldıran taş kullandığını göstermektedir. Dinsel inançların da materyallerin kullanımını etkilediğini eklemektedir. Örneğin, Hindistan'ın bazı bölgelerindeki evler için tuğla ve kiremit, aynı zamanda tapınaklar için de kapılarda hariç ahşap kullanımı yasaklanmıştır. Belli bazı materyaller de eski dönemlerden hayatta kalan ve hala devam eden gelenekleri temsil etmektedir. Bu durum, göçmenlerin de göç ettikleri bölgelerde kendi geleneklerini ve yöntemlerini devam ettirdiklerini de göstermektedir.

Bu tür uygulamalara örnek olarak California Bölgesi'nde, Kuzey ilçelerindeki İspanyollar tarafından kerpiç kullanılırken, Ruslar tarafından kesilmiş olan bir ağacın büyük bir kolu ve Amerikalıların da çerçeve konstrüksiyonu kullandığı görülmektedir.



Şekil 39. Mesa Verde, Colorada

Kaynak: Daniel Holm Hansen, <https://pixabay.com> (2014)

Colorado (Şekil 39), Arizona, New Mexico, California ve Utah gibi bölgelerde yerel mimari, mevsimsel güneş radyasyonunu kontrol ederek kuru sıcak iklimin hafifletilmesi için yöntemler geliştirilmiştir. Yapılar 25 ° C sıcaklık aralığına cevap verecek şekilde tasarlanmıştır. Yapı teknolojisi sıklıkla saman ile karıştırılarak kalın bir ham toprak sıva ile kaplanmıştır. 0.75 metre kalınlığındaki duvarlar, gece boyunca sıcaklığı depolamakta, sıcaklık düştüğünde gece boyunca da kullanılmaktadır. Pencere sayısı az olup, ısı girişi korunmaktadır.

Diğer bir örnek, Acoma Pueblo, üç sıra binadan oluşmuş ve aralarındaki mesafe, tüm evler için güneş radyasyonuna izin verecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 40). Şiddetli yaz güneşine karşı, gölgeler ve daha düşük sıcaklık sağlayan taş duvarlar kullanılmıştır.



Şekil 40. Mexico'da Acoma Poeblo Konutları

Kaynak: <http://skystudios.net> (2013)

1945'te Mısır Eski Eserler Dairesi tarafından görevlendirilen ve Mimar Hassan Fathy tarafından tasarlanan Yeni Gurna Köyü, Antik Tebes'de bulunmaktadır. Yeni köyü, Eski Gurna'nın yerine yerleştirmek için yerel malzemeler ve teknikler kullanılmıştır. Yeni Gurna'da, orijinal binaların yaklaşık yüzde 40'ın kaybolmasına rağmen dinamik bir yaşam yerleşimi olmayı sürdürmektedir (Şekil 41).

Hassan Fathy'nin bu projesi, yerel ölçekte başarısız olmuş, ancak söylemi uluslararası başarı kazanmıştır ve geleneksel malzemeleri, modern mimari ilkelerine entegre ederek mimarlara ve planlamacılara ilham kaynağı olmuştur. Fathy, Mısır'daki mevcut ekonomik durumla birleştirilen Mısır mimarisini ve şehir tasarımı stratejilerin eski bilgeliğini düşünerek, yerel mevcut materyalleri kullanmayı geliştirmiştir. Bölgede çamur ve toprağın mevcut olması, çamurun tuğla biçimine dönüşmüş halinin yaygın bir biçimde kullanılmasını sağlamıştır. Yapılar yaz mevsiminde serin ve kış mevsiminde sıcak kalma özelliklerine de sahiplerdir. Ancak, Dünya Anıtlar Kurumu tarafından, yapılan araştırmalar ve köyde yaşayan insanlarla yapılan görüşmelerden ortaya çıkan, bölgede bulunan evlerin temelleri, su veya nem içinde çözünen tuz taşından yapılmış olmasıdır. Bu da yerel halk tarafından olumsuz olarak eleştirilmiştir.

Aslında, Fathy'nin amacı, hem çevreye uygun hem de düşük maliyetli barınaklar yapmaktır. Fathy burada yapım tekniğinin yerel halk tarafından bilinmesi sebebiyle, yapım işlerinin kullanıcılar tarafından gerçekleştirilmesini sağlamış ve yapım maliyetinin bu yolla düşürülmesini hedeflemiştir (Şekil 42, 43).



Şekil 41. Mısır'da Hassan Fathy Tarafından Tasarlanan Yeni Gurna Köyü

Kaynak: Mühendislik ve Mimarlık Teknoloji Dergisi (2016)



Şekil 42. Mısır'da Yer Alan Yeni Gurna Köyü

Kaynak:
<https://www.greenprophet.com/2012/08/what-became-fathys-new-gourna/> (2012)

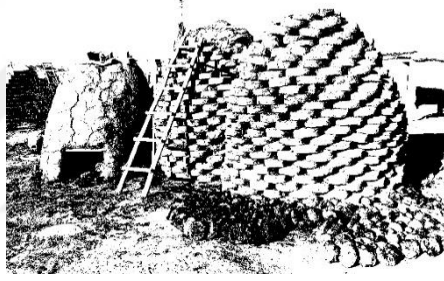


Şekil 43. Mısır'da Yer Alan Yeni Gurna Köyü'nden Bir Görünüm

Kaynak:
<http://www.architectureindevelopment.org/project> (2011)

2.3.4. Atık Yönetimi ve Geri Dönüşümlü Malzeme Kullanımı ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi

Yapıların çevresel sorunlarının oluşumunda önemli katkısı bulunmaktadır. Yapılar yaşam döngüleri süresince kaynakları tüketmekte, katı atıklar ve bir takım gazlar bırakarak çevresel kirlenmeye yol açmaktadır. Bu etkileri azaltmak için yapı malzemesi ve bileşeni hammaddelerinin çıkarılmasından başlayıp, yapının inşa edilmesi, kullanımı, gerektiği zamanlarda bakım onarımı; geri dönüştürülmesi, bir takım işlemlerden geçirilerek yeniden kullanıma hazır hale getirilmesine kadar geçen bir süreç içinde değerlendirilmelidir. Geri dönüşümlü malzeme kullanımı, malzeme tüketiminin azaltılmasını, değerlendirilebilir nitelikli atıkların geri dönüştürülmesini, doğal kaynaklarımızın korunmasını ve verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Yapı malzemesi üretiminin ekolojik değerlendirilmesi yapılarak, çevresel etkiye neden olan sorunlar araştırılmalıdır.



Şekil 44. Türkiye'de Hayvan Atığının Yakıt Olarak (Tezek) Kullanımı

Örnek olarak, Avustralya Victoria'da geri dönüştürülmüş beton agregalar çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Burada yapılan çalışmalar geri dönüştürülmüş beton agregaların normal agregaya yerine veya beton üretiminin yapısal olmayan uygulamalarında kullanılabileceğini göstermektedir. Geri dönüştürülmüş beton agregaları özellikle yol inşaatı için temel dolgu malzemesi olarak kullanılmakta olup, beton atıklardan faydalanmayı sağladığı gibi önemli miktarlarda atıkların azalmasını sağlamaktadır (Gurer, Akbulut ve Kurklu, 2004).

Japonya'da son yıllarda nükleer enerji kullanımını azaltmak amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelinmiş ve bu kapsamda atıktan enerji elde edilmesi yönündeki teknolojilerini de geliştirmiştir. 1960'lı yıllarında başlayan atık yakma süreci kazanılan deneyim ile gelişmiş ve günümüzde atıktan enerji geri kazanımı teknolojileri artmıştır. Atık minimizasyonu, yeniden kullanım ve

geri kazanım ilkeleri doğrultusunda atıktan enerji ve hammadde elde edilmesi ile en az miktarda atığın düzenli depolama alanlarına gönderilmesi hedeflenmektedir. Yanabilir nitelikteki atıklar; öncelikle yakma tesislerine gönderilmekte, yakma işlemi sonrasında atığın hacimde %95 oranında azalma meydana gelmektedir ve böylelikle kalan atıklar düzenli depolanmaktadır. Yakma işlemi sonucunda oluşan kül ve cürufun içindeki metaller değerlendirilmektedir ve kalan cüruf eritme işlemi sonrasında altyapı malzemesi olarak kullanılmakta ve böylece yakma tesislerinden enerji ve ısı elde edilmektedir. Isı civarında bulunan sosyal tesislerde kullanılmakta, üretilen enerjinin yaklaşık yarısı tesiste kullanılarak kalanı satılmaktadır. Yakma tesislerinden çıkan baca gazı emisyonları, tesis yatırım maliyetinin yaklaşık yarısını oluşturan baca gazı arıtma ünitelerinde arıtılmakta ve emisyonlar sınır değerlerin altına düşürülmektedir. Baca gazı emisyonlarında bulunan dioksit oranı sınır değeri 0,1 ng/m³ olmasına rağmen 0,05 ng/m³ ve daha altı seviyelere düşürülmektedir. Yakma tesisleriyle ilgili dikkat çeken bir diğer husus, tesislerin yerleşim yerleri ile iç içe konumlandırılmış olmasıdır. Ayrıca tesis binalarına yapılan yeşil duvar uygulamaları ve mimari düzenlemeler ile yakma tesisleri, görsel açıdan kent silüetiyle uyumlu bir görünüm sergilemektedir. Yanmayan atıklar ise öncelikle parçalama ayırma tesislerinde ara işleme tabi tutulmakta olup, bu işlemde değerlendirilebilir nitelikteki atıklar, metal ve alüminyum gibi geri kazanıma yönlendirilmektedir. Diğer atıklar düzenli depolama alanlarına gönderilmektedir (**Fidan, Dedeoğlu ve Odaman, 2015**).

Statik kompostlaştırma sistemlerine değinmek gerekirse, Almanya'da Rethmann Entsorgungswirtschaft & Co tarafından yönetilen sistemde, yeşil atıklar bloklar şeklinde sıkıştırılıp, paletler üzerine, aralarında hava akımını sağlayacak boşluklar kalacak şekilde yerleştirilmektedir. Havalandırma, havanın bloklar arasından geçişi sırasında doğal difüzyon ile sağlanmakta olup, kompost materyaline, %53lük nem oranı sağlanana kadar arıtma çamur ilavesi yapılabilmektedir. Bu yöntem, Türkiye'de Antalya Bölgesi'nde de uygulanmaktadır.

Türkiye'de büyük baş ve küçükbaş hayvanların gübresinin kurutulmasıyla elde edilen tezek, yakıt olarak kullanılmaktadır (Şekil 44). Bu bir çeşit katı yakıt olup, bir enerji kaynağı olarak düşünülmektedir. Biyokütle kaynakları olan odun, bitki atıkları ve tezek uzun yıllardan beri Türkiye'de kırsal bölgelerdeki konutlarda ısıtma ve yemek pişirme amaçlı olarak tüketilmektedir. Tezek çoğunlukla kış sürecinde biriktirilmiş ahır gübresinden yapılmakta olup, su ve samanla karıştırılarak sert bir zemin üzerinde yığın yapılmaktadır. Yığınlar ince bir tabaka çamur veya gübre ile sıvanmakta, kullanıma hazır hale gelmektedir.

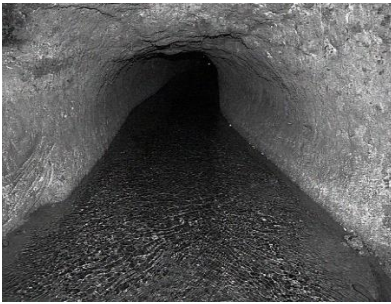
2.3.5. Su Kullanımı ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi

Su bir yaşam kaynağı olarak, insan yerleşimlerinin tarihi ile bağlantılıdır. Su kullanımı tarımsal, endüstriyel, evsel, rekreasyonel ve çevresel faaliyetleri içermekte olup, çevre ve insan eylemleri arasındaki karmaşık etkileşimleri ifade etmektedir. Ancak insanların ihtiyaçlarının çoğalmasıyla su temini kritik hale gelmiştir. Günümüzde tuzlu su kaynakları ve marjinal su kaynaklarının kullanımı ile ilgili teknolojilerin geliştirilmesi ile birlikte kentsel ve endüstriyel suyun geri dönüşümü olasılığı, insanlığın su kaynakları taleplerini karşılamak için uygun ve ekonomik yaklaşımları bulabileceği umutlarını doğurmaktadır. Bu durum, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmaya da katkı sağlamakta önemli bir adımdır. Su kaynakları yönetimi, su kullanımının verimliliğini artırmayı, sulama altyapısını modernleştirmeyi, su kullanımını önceliklendirmeyi ve yönetim kapasitesini geliştirmeyi gerektirir. Son yıllarda, yüzeyde ve yeraltında bulunan su fiyatlarının belirlenmesi ve yüksek verimli sulama sistemleri geliştirilmesi için adımlar atılmıştır.

Dağlarda bulunan yeraltı su depolama örnekleri, bir akarsu olarak kuru nehirlerde havza çıkışlarında inşa edilmişken, platolar, örneğin, İran'ın kuru ovalarında bulunmaktadır. Daha sonraki bölümlerde altyapısı ve teknolojisi incelenecek bu sistemin ismi *qanat* (kanat) olarak bilinmektedir.

İlk binyılın başlarında, yüzey su kaynakları, evsel ve tarımsal amaçlar için yetersiz kalmasıyla, kanat sistemlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Kanatlar, fiziksel olarak, çevre açısından sürdürülebilir yeraltı su ihraç sistemleri olarak bilinir. Ancak, günümüzde modern, sosyal, teknolojik ve ekonomik değişikliklerin, geleneksel kanat sistemlerinin kullanımından vazgeçmelerine yol açmıştır. Onların azalmasıyla birlikte, sistemleri çevreleyen geleneksel bilgi ve sosyal organizasyonun büyük bir kısmı da kaybolmaktadır (**Ahmadi, Malekian ve Nazari Samani, 2010: 125-138**).

Bir diğer örnek ise Çin'de, su kaynakları olan birçok dağ buzulları bulunmaktadır. Tian Shan'da, Kunlun'da ve Pamir'de kar yağışı ve buzların erimesiyle, Taklamakan Çölü'nün sulanması sağlamıştır. Mağreb'in kurak bölgelerinde, yağmur suyu toplama sistemi kullanılmaktadır. Yağmur suyu toplama projesi, İtalya ile ortaklık çerçevesinde Tunus'ta yerel halkın katılımıyla başarıyla uygulanmaya başlanmıştır. Bu tür kurak bölgelerde, vahaları sulamak amacıyla birçok geleneksel yöntem kullanılmıştır. İran'da bu yeraltı deresi bir *Qanat* olarak adlandırılırken, Afganistan'da ve Pakistan'da *Karez*, Çin'de *Kanerjing*, Arap Yarımadası'nda *Falaj*, Ürdün ve Suriye'de *Qanat Romani*, Fas'ta *Khettara* ve Kuzey Afrika'nın diğer bölgelerinde *Foggara* olarak bilinmektedir. Kanatlar, Romalılar, Persler ve Arapların kültür alanlarına giren bölgelerde hala bulunmaktadır (Şekil 45, 46, 47). Turpan, Çin'deki kanat sistemi hala çokça kullanılmaktadır.



Şekil 45. Turpan Bölgesi'nde Bir 'Karez' Örneği



Şekil 46. Cloaca Maxima, Roma'nın En Eski Kanalizasyon Sistemlerinden Bir Örnek



Şekil 47. Fas Çölü'nde Bulunan Su Kuyuları

Kaynak: Vinh Binh, 2013

Kaynak:
www.romeacrosseurope.com/
(2017)

Kaynak:
<http://mapio.net/pic>

2.3.6. Teknoloji Merkezli Sürdürülebilirlik ve Geleneksel ve /veya Yerel Mimaride İncelenmesi

Bu bölümde önceki bölümlerde olduğu gibi, ‘teknoloji’, öncelikle günümüz mimarisindeki yeri ve daha sonra geleneksel ve/veya yerel mimarideki biçimi tartışılacaktır.

Teknoloji, insan hayatının kolaylaştırılması için geliştirilen araç gereçleri kapsayan bilim dalı olarak bilinmektedir. Teknolojinin yerinde sabit kalması kabul edilemez bir durum olarak karşımıza çıkar. Çünkü insan hayatının karışıklıklarına ve taleplerine karşılık vermesi durumundadır. Teknoloji sürekli yenilendikçe anlamlaşmakta ve bütünlük kazanmaktadır.

Günümüzde sürdürülebilir teknolojinin yaşantıların devamı, sağlık sorunların çözümü, eğitimin sorunsuz ve kolay ilerlemesi gibi birçok konuda etkili olduğu gözlemlenmektedir. Son yıllarda uzun bir yol kat eden teknoloji, enerji, sera gazı yönetimi, yeşil üretim ve sürdürülebilir yaşam uygulamaları gibi bir çok konuyu içermektedir. Örneğin Hindistan'da araştırmacılar tarafından, içme suyundaki bakteri ve mikrop gibi bulaşıkları yok etmek için kompozit nanopartiküller kullanılmaktadır (**İnanç, 2016**).

Rapoport (1969) teknolojiyi değişken faktör olarak ele almakta ve malzeme ve inşaat teknikleri ile birlikte tanımlanabildiğini savunmaktadır. Mimari bir durumda, önceki bölümlerde incelendiği gibi, malzeme ve inşaat tekniklerinin bulunup bulunmadığı, seçileceği binanın şeklini büyük ölçüde etkileyecek ve değiştirecektir. Farklı insanların bu durumu nasıl çözdükleri ve bu çözümlerin tümü binaların biçimlerinde nasıl bir etki yarattığını geleneksel mimaride gözlenmektedir.

Teknolojide yeniliklerin kabul edilmesine yönelik herhangi bir engelin aşılabilmesi için yerel kültürel değerleri kavramak gerekebilir. Geleceğin anlaşılması, sürdürülmesinde etkili olan faktörlerden; spiritüel, mekansal, sosyal, ekonomik, teknolojik ve yanı sıra mimari ihtiyaçları karşılamak ve buna çözüm arayışı bulmak için ‘kültür’, geleneksel mimaride önemli bir faktör olarak düşünülmüştür. İnanç sistemleri, dil, cinsiyet ayrımı ve diğer pek çok kültürel faktörler müdahaleci

teknolojilerin sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle teknolojik değişimleri tanınmış ve kültür tarafından ifade edilmiştir ve aynı zamanda kültürün yerel bilgilerine sahip olmuştur. Yerel bilgi tek bir olgudan oluşmaz olup bu nedenle yerel teknik, genel terimlerle incelenemezdir.

Kültürde ortaya çıkan sorunlara çözüm olarak teknolojik transferi yapılabilmektedir ancak bu süreç teknolojileri tatmin etmek veya desteklemek ya da yararlarına bir hedefe ulaşmak amacıyla değildir. Teknoloji transferi, genellikle nesiller arasında sözlü veya sözlü olmayan yollarla iletebilecek talimatları içermektedir. Örneğin taşıyıcı duvarların inşasında birçok cihaz kullanılmıştır. Pueblo duvarları bugün beton duvarlara benzetilmektedir. Arap Çölü'nde ve Güney Fas'taki Atlas Dağları'nda yüksek binalar inşa edilmiştir. Afrika ve Güney Amerika'nın ilkel kültürlerinde çamur duvarlarında takviye edici elyaflar kullanılmıştır. İskandinavya'dan Polonya, Sibiryaya ve Japonya'ya kadar uzanan geniş duvarlar Amerika Birleşik Devletleri'ne getirilmiş ve köşelerde birleştirme yöntemleri ile oldukça uniform (değişmeyen tek biçim) bir yapıya sahiplerdir. Bunların hepsinin konut biçimi üzerinde nispeten çok az etkisi vardır; önemli olan başka bir malzeme yerine kerpiç kullanma kararıdır. Tüm bu varyasyonların amacı mümkün olan en iyi seçeneği kullanılmasıdır. Hatta bazı çözümler, sayıları daha az görünse de, zorunlulukların daha baskın olmasıyla, yapısal olarak mantıksız olmuştur. Örnek olarak çapraz kirişlerle taşınan düz çatının geniş bir alan üzerinde bulunan yaygın bir formudur. Yapısal olarak, çatı mümkün olduğunca hafif olmalı ve yapının yükünü ve ağırlığını minimumda tutmalıdır. Ancak sıcak bölgelerde, ısıtmanın gecikmesini arttıran ancak yapısal olarak makul olmayan ağır toprak çatılar kullanılmıştır. Teknoloji kullanılabilir olarak bilinmiş ancak bazen de kullanılmamıştır. Bazen de toplumsal değerler teknolojik gelişmelere göre öncelik taşımış ve bu yapıların türü, materyalden çok kültür tarafından belirlenmiştir.

Geleneksel tekniklere bakıldığında, yerel (vernacular) biçimlerde oluşturulan tekniklerde, iklimin etkili olduğu kadar kültürün de etkili olduğu görülmektedir. Değerlendirilen sürdürülebilir geleneksel formların oluşumunda, iklim ve kültürün ayrılmaz birer olgu olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte, yerel çözümler ile belli sınırlar içinde çözülemeyen örneklerde, ekolojik mimari, yerel geleneklerle teknolojiyi

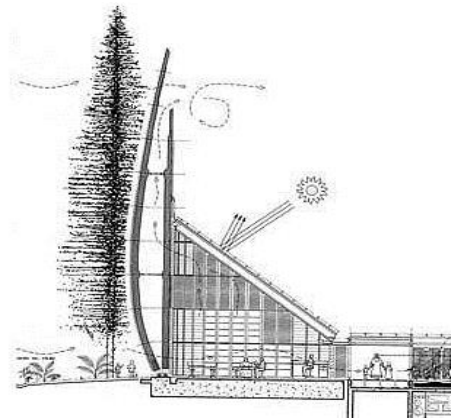
birleştirmekte ve hibrid stratejiler kullanılmaktadır. Örnek olarak Yeni Kaledonya Güney Pasifik Okyanusu'nda, Renzo Piano tarafından tasarlanan Tjibaou Kültür Merkezi verilebilir (Şekil 48, 49). Çam ağaçları arasında gruplanmış on koni şeklindeki ahşap kulübenin çatısında, ayarlanabilir tepe aydınlatmaları, doğal iklimlendirmeyi ve sakinleştirici pasifik esintilerini kontrol eden sistemler tasarlanmıştır. Tasarım güneş yönelimi ve rüzgar yönelimi odaklıdır. Mimar etkin rüzgar yönünü pasifik okyanusundan gelen rüzgarı doğal havalandırma olarak kullanmıştır (Şekil 50). Rüzgarın gücüne, ılık rüzgarlar veya güçlü fırtınalara göre hava basıncını dengelemek için tepe ışıklığı açılabilir. Üst örtüler aracılığı ile gelen ziyaretçilere güneşe direkt maruz kalmamaları için gölgeli alanlar yaratılmıştır ve bina doğaya uyum göstermektedir.



Şekil 48.



Şekil 49.



Şekil 50.

Şekil 48, 49, 50. Güney Pasifik Okyanusu'nda Bulunan Tjibaou Kültür Merkezi'nin Görünümü ve Kesiti

Kaynak: <https://www.archdaily.com/600641/ad-classics-centre-culturel> (2015)

2.4. Sürdürülebilir Geleneksel ve/veya Yerel Mimarinin İran Geleneksel Mimarisi Üzerinden İncelenmesi

İran'ın mimarisi 5000 MÖ günümüze kadar devam eden bir tarihe sahip olmakla beraber karakteristik örnekleri Suriye'den Kuzey Hindistan'a ve Çin'in sınırlarına, Kafkasya'dan Zanzibar'a kadar yayılmıştır. Hem yapısal ve hem estetik olarak çeşitlilik sergilemekte olup, gelenek ve göreneklerden kademeli ve tutarlı bir biçimde gelişmiştir. İran'ın coğrafi konumu, onu Uzak Doğu Asya'yla Akdeniz ve Avrupa'daki araziler arasında iletişim köprüsü kurmasını sağlamaktadır.

İranlı inşaatçılar tarafından, gelişmiş inşaat yöntemleri kullanılarak uzun süreli anıtlar hazırlanmıştır. Persler tarafından icat edilen bazı tasarım öğeleri yüzyıllar boyunca devam etmiş olup, dünya genelindeki diğer ardışık mimarlık stilleri üzerinde önemli etkiler bırakmıştır. Yeraltı su kemerleri, sarnıçlar, kuyular, kanalizasyon, sulama sistemleri, kanallar, köprüler, barajlar, su depoları, yol şebekeleri, minare ve kubbe gibi unsurlar Pers Medeniyeti'nde sıkça kullanılmıştır.

Pirniya (2006), İran Mimarisi'nin beş temel özelliğe dayandığını savunmaktadır. Bunlar:

- İçe dönüklük (Introversion)
- Kendine yetme (Self-sufficiency)
- İnsan ölçeğine göre tasarım
- İsraftan kaçınma (insanların ihtiyaçlarına dayalı tasarım)
- Bina bilgisi ve yapısal sorunlar; malzemelerin ve geleneksel İran mimarisinin niceliğini ve kalitesini anlama

olarak sıralanabilir.

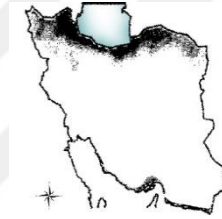
Bu bölümde, geleneksel mimarinin sürdürülebilirliği, İran'dan verilen geleneksel mimari örnekleri ve çözümleri üzerinden, önceki bölümlerde incelendiği gibi, alt başlıklarda incelenecektir.

2.4.1. Bulunduğu Çevreye ve İklimine Uygun Tasarım

İran'da yapılan 27 iklimsel elemanın faktör analizinden, ikliminin esas olarak altı faktörün performansından kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Bu faktörler; sıcaklık, nem oranı, bulut, yağış, tozlu maddelerden oluşan rüzgar, radyasyon ve yıldırım faktörleri olup, her birinin İran'ın iklim bölgelerini şekillendirmesinde yer almaktadır ve ikliminin % 89'unu açıklamaktadır (Masoudian, 2003: 175).

Ghobadian (2012), İran'ın iklimini dört başlık altında ele alınmasını savunmaktadır. Bunlar; ılıman, soğuk, kuru sıcak ve nemli sıcak olarak tariflenmektedir. Bu bölümde bu başlıkların açıklanması ile beraber İran'ın iklimsel adaptasyonunun sürdürülebilirliği tartışılacaktır.

2.4.1.1. Ilıman İklim Bölgesi



Harita 1. İran'ın Ilıman İklim Bölgesi'nin Dağılımı

Hazar Denizi'nin kıyısına yerleşen bölgeler, ılıman hava koşullarına ve yüksek yağış oranına sahiptir (Harita 1). Alborz Dağları ile Hazar Denizi arasında bir şerit halinde bulunan bu bölge, düz ovalardan oluşmakta olup, havanın nem oranı, doğuya ilerledikçe düşmektedir. Bu iklimin özelliklerinden biri yüksek nem oranı ve ılımlı olan sıcaklık derecesidir. Yaz sıcaklığı genellikle 25 ° C ile 30 ° C ve geceleri 20 ° C ile 22 ° C arasında olup, kışın genellikle sıfırın üzerindedir. Bu alanda fırtınalar şeklinde çok miktarda yağmur vardır. Deniz kıyısının çok nemli olan bölgelerde, binaları yüksek nem oranından korumak için, evler ahşap zemin üzerine inşa edilmiştir. Ancak nem oranının az olduğu dağ eteklerinde, genellikle evler kayalık üzerine inşa edilmiştir. Odaların etrafında, yağmurdan korumak için, geniş ve kapalı verandalar inşa edilmiştir (Şekil 52). Bu bölgelerde hafif yapı malzemeleri kullanılmaktadır. Yapı malzemeleri minimum termal kapasitede yapılmış ve ağır malzemelerden yapılan binalarda kabuğun kalınlıkları minimum seviyede tutulmuştur. Günlük sıcaklık dalgalanmaları düşük sıcaklık değerlerine ulaştığında, ısı depolaması önemini kaybetmektedir.

Bununla birlikte yapılarda kullanılan ağır yapı malzemeleri doğal hava akışını kesintiye uğratmaktadır. Bu bölgelerde bulunan tüm binalarda doğal havalandırma yöntemi kullanılmaktadır.



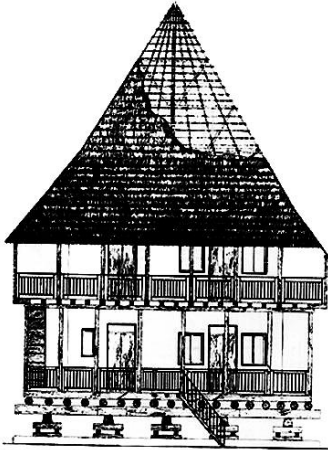
Şekil 51. İran, Gilan Bölgesi'nde Bulunan Bir Köy Evi

Kaynak: <http://www.iran-eng.ir> (2014)



Şekil 52. Gilan'ın Köyü'nde Yer Alan Bir Konut Örneği

Kaynak: Masoud Davudabadi, 2002.



Şekil 53. İran'ın Ilıman Bölgesi'nden Bir Konut Tipi



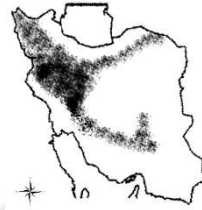
Şekil 54. İran, Mazandaran Bölgesi, Now Şehr'de Binaların Dağılımını Gösteren Görünüm

Kaynak: <http://www.fa.wikipedia.org>

Genel olarak, planlar dar planimetriye sahiptir. Yerleşim dokularında merkezi olmayan, dağınık bir geometri gözlenmektedir (Şekil 54). Odalarda doğal havalandırmadan yararlanmak için binalar deniz melteminin yönüne göre konumlandırılmıştır. Rüzgarın şiddetli ve yoğun olduğu alanlarda ise meltemin yönünde olan odaların yüzleri tamamen kapalıdır. Bu alanlardaki yüksek yağış

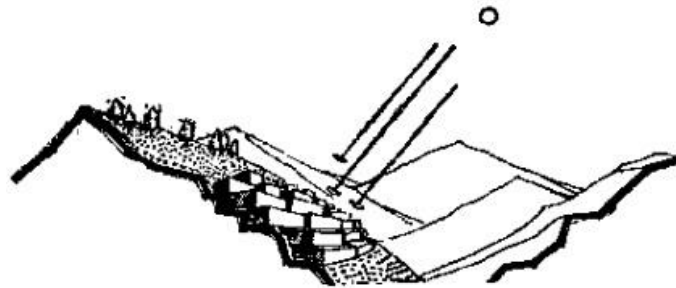
nedeniyle, dik eğimli çatılar yapılmıştır (Şekil 53). Yüksek nem oranına karşı, binalar zemin seviyesinden yüksek yapılmıştır ve bu da yılın tüm mevsimlerinde binadaki rüzgar basıncı ve doğal havalandırmayı sağlamaktadır. Çatılar genelde üçgen (gable roofs) olup, pirinç sapları, saman veya metal gibi malzemelerden oluşmaktadır (Şekil 51).

2.4.1.2. Soğuk İklim Bölgesi



Harita 2. İran'ın Soğuk İklim Bölgesi'nin Dağılımı

İran'ın orta platolu dağlarının batı yamacı ve Zagros Dağları boyunca, ülkenin soğuk bölgesini oluşturmaktadır olup, kışın soğuk ve yaz mevsiminde hafif nemlidir (Harita 2). Bu da gece ve gündüz sıcaklığı arasında yüksek bir fark yaratmaktadır. Yoğun kar yağışı ve düşük hava nem oranına sahiptir. Dağlık bölgelerdeki sıcaklık dalgalanmaları, gündüzleri daha yüksek olmaktadır. Bu iklimde vadiler yaz aylarında çok sıcak olup, kışın serindir. Yaz aylarında sıcaklık derecesi yüksek olup kış mevsiminde çok düşüktür. Yağış oranı ise yaz mevsiminde düşük, kış aylarında yüksektir ve çoğunlukla kar yağışından kaynaklanmaktadır. Bu bölgelerde yer alan dağlarda daima kar vardır ve bu dağlar, ülkede bulunan nehir ve su kemerlerinin temel kaynağıdır. Yüksek yağışa rağmen nem oranı düşüktür. Düz toprak üzerinde olması ve yağış nedeniyle hava yoğunluğunun yüksek olduğu Hazar kıyılarında ve İran'ın kuzey bölgelerinin aksine, hava yoğunluğu (air density) düşüktür ve buna bağlı olarak doğal havalandırma kullanımını da azdır.



Şekil 55. İran'ın Soğuk İklim Bölgesi'nde Binaların Yerleşim Biçimi

Kaynak: Nemoneh Mimarlar,2015.

Bu bölgede, sıcaklık derecesi uzun dönemde düşük olması, binaların formunu güneş ışığının azami kullanımına, günlük dalgalanmaların kullanılmasına, ısı korunumu ve yerleşim bölgelerinde soğuk kış rüzgarlarının önlenmesine yönelik tasarlanmıştır (Şekil 55). Aşağıda, bu iklimde bina formlarının genel özellikleri;

- İç merkezli ve avluya sahip olan binalar
- Binalarda 'eyvan' kullanımı
- Kompakt planlar
- Düşük yükseklikte olan küçük odalar
- Kalın duvar kullanımı
- Düz çatılar

olarak tariflenmektedir.

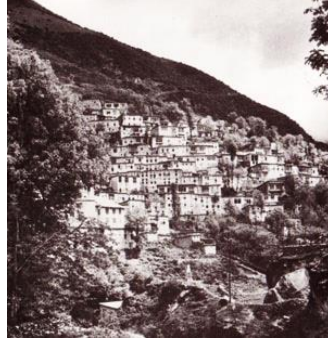
Bu bölgelerde binalar kompakt dokuya sahip olup, dağ eteklerine yerleşmişlerdir (Şekil 56). Dış yüzeyin iç hacmine oranını azaltmak ve mümkün olduğunca düşük tutmak için dikdörtgen formu kullanılmıştır (Şekil 60, 61, 63, 64).

Soğuk ve dağlık bölgelerde kullanılan malzemeler, geleneksel yerel malzemelerdir. Bu malzemeler binanın ısını kendi iç kısmında depolamak için yüksek ısı depolama kabiliyeti olan taş, ahşap, harç, kil, tuğla gibi malzemelerden ve çatı ahşap kirişlerden oluşmaktadır (**Ghasemi, 2007**). Daha iyi ısı kullanımı ve sıcak ve soğuk alış verişini engellemek için dar geçitler tasarlanmıştır (Şekil 62).

Örnek olarak, Masuleh Köyü, Gilan Eyaleti'nde bulunmaktadır ve yaz aylarında ılıman bir iklime sahip olup kışın nemli ve soğuktur. Kentin topoğrafya çizgileri boyunca güneye doğru, dağların yamacında merdiven şeklinde yerleşmişlerdir (Şekil 57). Masuleh Köyü, eğitimli mimarlar tarafından değil, yerel ustalar tarafından inşa edilmiştir ve çevreye, iklime, yerel malzemelere ve yerel ihtiyaçlara ve geleneklere duyarlı bir yerleşim gözlenmektedir. Ahşap, kerpiç ve taştan oluşan evler, 60 derecelik eğime yerleşmişlerdir. Temeldeki doğal kaya ve her yapının arkasındaki dağ yamacıyla desteklenen sağlam bir '*koh divar*' veya 'dağ duvarı' ile basamaklı olarak depreme dayanıklı olacak şekilde inşa edilmiştir.



Şekil 56. Masuleh Köyünü Gösteren Yerleşim Haritası



Şekil 57. Masuleh'nin Merdiven Şeklinde Olan Yerleşimi



Şekil 58. Masuleh'de Alt seviyede Olan Evin Çatısı, Bir Üst Seviyedeki Sakinler Tarafından Kullanımı

Şekil 56, 57, 58, kaynak:

<https://iranmemari.com/masoule> (2015)

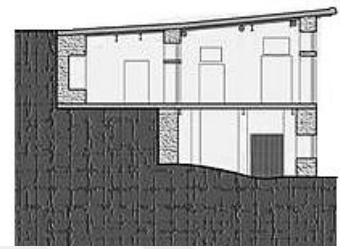


Şekil 59. Masuleh'de Evlerin Yerleşim Biçimi



Şekil 60. Masuleh'de Bir Ev Örneğinin Görünüşü

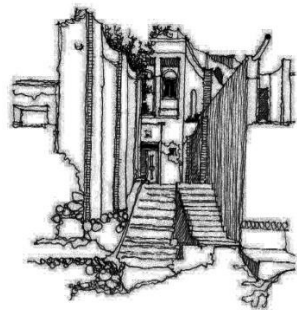
Şekil 59, 60, kaynak:



Şekil 61. Masuleh Evleri'nden Bir Kesit Örneği

<http://architect.nemoneh.com>

(2015)



Şekil 62. Masuleh Sokakları'nın Görünümü



Şekil 63. İran'ın Sarv Abad İlçesi'nde Yer Alan Ouraman Taht Köyü

Şekil 63, 64, kaynak:



Şekil 64. İran'ın, Javehrud Kırsal Bölgesi'nde Yer Alan Palangan Köyü

<http://shivar.org> (2016)

Bununla birlikte, Masuleh'de kullanılan kamusal alan, belirgin sınırları olmaksızın tüm çatılar, bir üst seviyedeki sakinler için avlu, bahçe ve halka açılan yollar olarak işlev görmektedir (Şekil 58). Kıvrımlı merdivenler, dar sokaklar ve yollar bir terası diğerine bağlanmakta olup, köy bütün topluluk tarafından paylaşılan, birbirleriyle bağlantılı ve çok yönlü bir kamusal alan olarak kullanılmaktadır (Şekil 59, 62).

2.4.1.3. Nemli-sıcak İklim Bölgesi



Harita 3. İran'ın Nemli-sıcak İklim Bölgesi'nin Dağılımı

Nemli sıcak iklim bölgesi, iki bin kilometreden fazla uzunluğundadır ve Huzestan'ın güneybatısındaki Arvand Nehri üzerinden başlayıp, Sistan ve Beluçistan bölgesinin güneydoğusunda bulunan Guwatr Körfezi'nde sona eren dar, nispeten uzun bir kıyı şeridi boyunca yer almaktadır (Harita 3). Yazlar uzun, kışlar ise kısa periyottadır. Bölgenin deniz kenarında yer alması, havanın nemli olmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, yağış oranının düşük olması nedeniyle bitki örtüsü yetersizdir.

Bu bölgenin iklim özellikleri şunlardır:

- Yıllık yağışları çoğunlukla sonbahar ve kış aylarında olup, çok düşüktür.
- Her mevsim çok yüksek oranda nemlidir.
- Yaz aylarında çok sıcak ve nemli olup, kışın ılımlı havaya sahiptir.
- Gece gündüz arasında düşük sıcaklık farkı vardır.
- Çoğu alanda yeraltı sular tuzludur.
- Çok düşük bitki örtüsüne sahiptir.
- Bahar aylarında neredeyse dikey güneş ışığına maruz kalmaktadır.
- Geniş alanlarda buharlaşma oranı 9-Saudi rüzgarları (uygunsuz), kıyı rüzgarları (uygun) olarak bilinmektedir.

Sıcak nemli iklim genellikle kompakt, yarı kompakt ve yaygın olarak üç tip dokuya sahiptir. Buşehr ve Siraf, yoğun ve kompakt dokuya sahipken, Kong Buşehr Limanı'na göre doğrusal (linear) ve biraz daha açıktır.

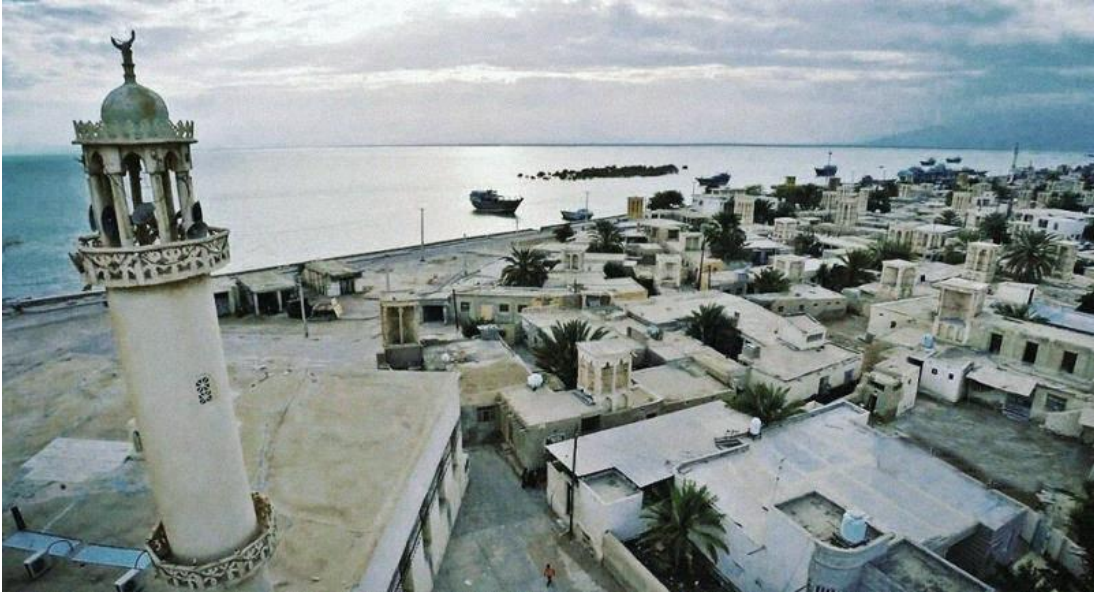
Isı kapasitesi ve suyun sıcaklığı diğer bölgelerden daha yüksektir. Bu nedenle ısı depolama potansiyeli sahiptir. Bu durum deniz kıyılarında belirgindir. Gün boyunca güneş ışınlarıyla ısınan zemin, gün batımında soğumaya başlamaktadır. Deniz suyu sıcaklığı ise zemine göre daha yavaş ve düşük oranda ısınıp kaybetmektedir. Böylece deniz suyu gece boyunca sıcak olmaktadır. Genel olarak su kaynaklarının varlığı hava sıcaklığının hafifletilmesine yardımcı olmaktadır ve bu yüzden denizlerin ve göllerin kıyılarında, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı düşüktür. Bölgede su kaynaklarının bulunması, bina içindeki sıcaklık dalgalanmalarını azaltmaktadır. Havanın ısı kapasitesi çok düşüktür ancak nem, su buharında bulunan partiküllerinin varlığı ile ısıyı daha kolay depolamaktadır. Bu nedenle, kuru nemli bölgelerde sıcaklık farkı kuru sıcak bölgelerine göre daha azdır.

Bitki örtüsü, suyun buharlaşması açısından çevre üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ağaçların özellikleri ise, rüzgarın yoğunluğunu gidermekte ve azaltmaktadır. Bu durum şiddetli rüzgara sahip olan bölgelerde etkilidir.

İlkbahar ve yaz aylarında, bölgenin denize yakınlığı ve aşırı güneş ışığına maruz kalma sebebiyle, fazla miktarda suyun buharlaşmasına neden olmaktadır. Sahilden uzaklaştıkça, yüksek rakamlarda olan nem oranı da azalmaktadır. Bu iklim bölgesinde yer alan binaların formları;

- Yarı içedönük, avluya sahip binalardır.

Nemli sıcak bölgede çoğu binalar yarı-içedönük bir dokuya sahip olup, odalar merkezi bir avlu etrafında tasarlanmıştır. İran'ın merkezi platosundaki bölgelerde benzer yapılara sahip olan orta avlulu binaları arasındaki temel fark, dış alanla olan ilişkileri tamamen kapalı değildir ve binanın ikinci ve üçüncü katlarında bulunan uzun pencereleri ile sokağa veya meydana çıkan geniş verandalar bulunmaktadır (Şekil 65, 67).



Şekil 65. İran'ın, Geşm Adası'nda Yer alan Laft Köyü

Kaynak: <https://www.karnaval.ir/laft-village-qeshm-land-windcatcher> (2016)

- Gölgenin maksimum kullanımı

Odalarda çift taraflı havalandırma kullanılması ve ısının yoğunluğunun azaltılması, pencerelerin avluya açılması ile sağlanmaktadır (Şekil 66).



Şekil 66. İran, Buşehr'de Bulunan Bir Konut Tipi



Şekil 67. İran, Buşehr'de Bulunan Deh Deşt Konağı

- Odaların yüksek ve açıklıkların düşey olarak tasarlanması

Odaların yüksekliği İran'ın diğer iklim bölgelerine göre daha fazladır. Bu yükseklik bazen dört metre veya daha fazla belirlenmiştir. Bunun nedeni, iç mekanda hava sıcaklığının yükselmesi, serin havayla yer değiştirmesi ve dış mekana çıkarılmasıdır. Aynı zamanda pencereler vasıtasıyla odanın her iki tarafında havalandırılması sağlanmaktadır (Şekil 66).

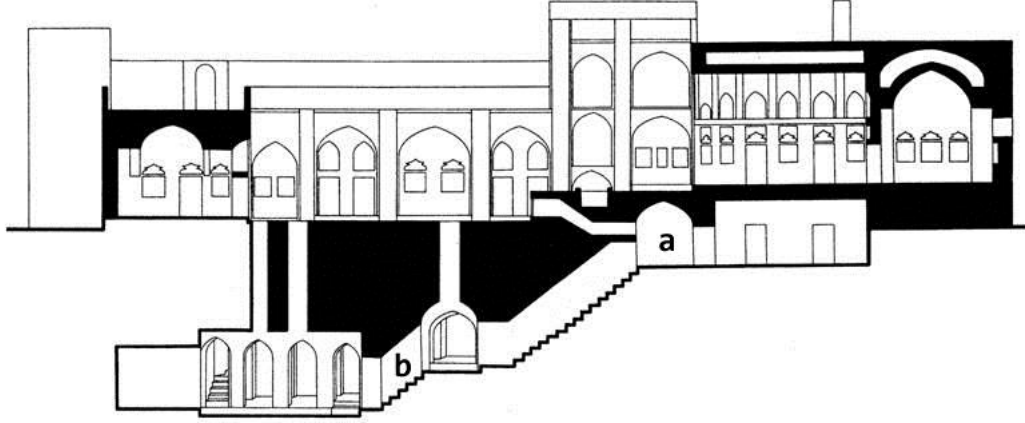
- Geniş ve yüksek 'eyvanlar'

Bu bölgelerde eyvanlar diğer alanlardan daha geniştir ve çok önemli bir mekan türüdür. Yaklaşık yarım yıl sıcak mevsimlerde, günlük aktivitelerin çoğu bu mekanın içinde yapılmaktadır; çünkü hem hava akışı sağlanmakta ve hem gölge altındadır. Orta avlunun çevresinde, bir veya iki tarafında, geniş ve yüksek sundurmalar vardır.

- Sahile yakın mesafede olan konutlarda yeraltı odaların bulunmaması

Buşehr Limanı'nda, denize yakınlığı, yeraltı su seviyesi ve nem oranının yüksek olması nedeniyle yeraltında odalar inşa edilmemektedir ve zemin kat, mutfak ve depo olarak kullanılmaktadır. Hava akışı üst katlarda maksimum düzeyde sağlanırken aynı zamanda mahremiyette sağlanmaktadır.

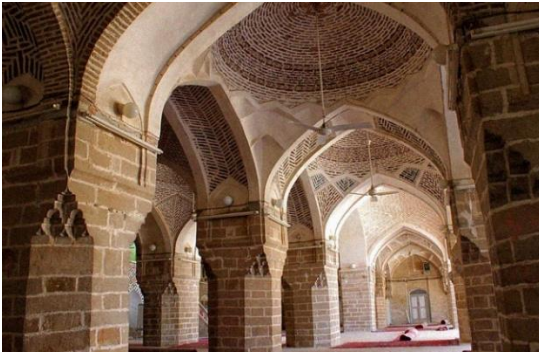
- Sahil bölgesinden uzak alanlarda ‘Şebestan’ ve ‘Şovadan’ odaların bulunması



Şekil 68. Şuştar Şehri'nde Yer Alan Bir Konut Kesiti, a.Şebestan, b.Şovadan

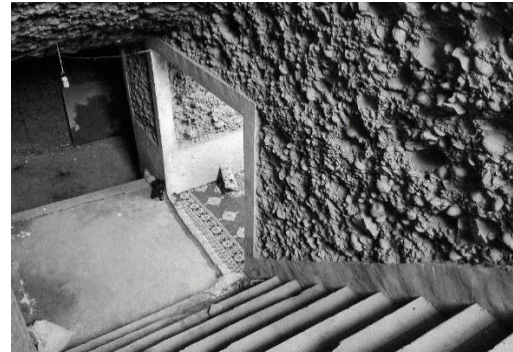
Kaynak: <http://www.zohreh-bozorgnia.com/fa/index.php/tadabirememariesonnati> (2004)

Şebestan; caminin avlusuna dönük, paralel ve tek biçimli kolonlardan oluşan kapalı alandır (Şekil 69). Şovadan ise derin yeraltında tasarlanan, yeraltı mimarisinin önemli özelliklerinden birisidir. Şebestan, yeraltı oda olarak kullanılmakta olup, tamamen ana binanın altındadır. Bu tür geleneksel evlerde, ilk şebestan odaları, daha sonra ana bina inşa edilmiştir. Dış alanla daha az bağlantılı olması ve az ısı alış verışı nedeniyle evin ana bölümünden daha serindir. Sıcak yaz aylarında, sıcaklık derecesi 22°-25° arasındadır. Şovadan, genellikle bahçe bölümü altında inşa edilmiştir ve bazı örneklerde bahçeden merdiven aracılığı ile yararlanma imkânı sağlanmıştır.



Şekil 69. Dezful Camisi'nin Şebestan Görünümü

Kaynak: <http://seeiran.ir/> (2016)



Şekil 70. Dezful Şehri'nden Şovadan Örneği

Kaynak: <https://www.pictaram.org/post/BX-AvbAg-vk> (2017)

- Düz çatı kullanımı

Bu kıyılarda, kubbeli çatı yaygın değildir ve geniş binaların çoğunda düz çatılar tasarlanmıştır. Geceleri, sıcak mevsimlerde, çatılar uyuma ve dinlenme amaçlı kullanılmaktadır. Halk tarafından, bu çatılarda, çevreden koruma amaçlı ve aynı zamanda çatıdaki hava akışını da sağlayan, etrafı duvarla çevrili üstü açık mekanlar kullanılmaktadır (Şekil 67).

- Hafif ve parlak renkli materyallerin kullanılması

Sıcak nemli bölgelerde, düşük termal kütlesi olan hafif malzemeler tercih edilmektedir. Bölgenin temel sorunu, yüksek sıcaklık derecesidir. Bu nedenle ahşap, bu bölgedeki malzemelerin en iyi türüdür, çünkü gün boyunca elde edilen ısı, yavaş iletılarak ahşap düzeyde depolanmakta, geceleri ise depolanan bu ısı kaybolmaktadır. Ancak bu kumsallarda, ahşabın sadece çatılar, kapılar ve pencereler için kullanıldığı ve yüksek termal kütleli yapı malzemelerin kullanımı ve duvarların kalınlığının genellikle yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, bu bölgede çok az sayıda bitki örtüsünün olması ve inşaatta kullanılacak ağaç sayısının az olmasıdır. Dolayısıyla yerel halk çok sayıda inşaat malzemesi kullanmak zorundadır. Akarsuların ve nehirlerin etrafında samanın bulunduğu bölgelerde çoğu evler samanla yapılmış olup, yoksul insanlar tarafından bu tür barınaklar kullanılmaktadır.

- Rüzgar kuleleri

Nemli sıcak bölgelerde, kuru sıcak bölgelerde olduğu gibi, rüzgar kuleleri (badgirler) kullanılmaktadır (Şekil 71, 72). Ancak iki bölgede kullanılan kuleler birbirinden farklıdır. Bu farklar ve kulelerin işlevi bir sonraki bölümde incelenecektir.



Şekil 71. Fars Körfezi'nin Görünümü

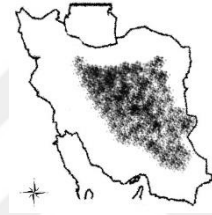
Kaynak: <http://www.nbpars.ir> (2016)



Şekil 72. Nemli Sıcak Bölgelerde Binaların Dokusu

Kaynak: www.noandishaan.com (2012)

2.4.1.4. Kuru-sıcak İklim Bölgesi



Harita 4. İran'ın Kuru-sıcak İklim Bölgesi'nin Dağılımı

İran'ın önemli bir bölümünü kapsayan platolar, çoğunlukla ülkenin orta ve doğu kısmında bulunmaktalar (Harita 4). İran'ın üçte ikisinden fazlası kuru sıcak iklimine sahiptir. İran'ın merkezinde, Kebir⁵ Çölü ve Lut⁶ Çölü olmak üzere iki bölge olarak kuru sıcak iklimini kapsamaktadır. Bu bölgelerde yağış miktarı genellikle çok düşüktür. Kuru rüzgarlar ve düşük yağış miktarı nedeniyle, bitki örtüsünün azalmasına ve neredeyse yok olmasına sebep olmuştur.

Kuru sıcak iklim koşullarının genel özellikleri:

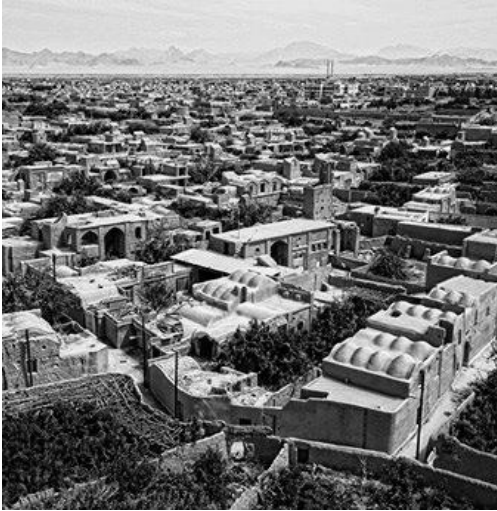
- Yazın çok sıcak ve kuru, kışın ise soğuk ve kurudur.
- Çok düşük yağış miktarı ve nem oranına sahiptir.
- Bitki örtüsü çok azdır.
- Düşük nem oranı ve denize uzaklığı nedeniyle gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı yüksektir.
- Çöl bölgeleri tozlu rüzgarlara maruz kalmaktadır.

⁵ Kebir, Farsça sözcüğünde "tuz çölü" anlamına gelmektedir.

⁶ Lut, Farsça sözcüğünde "çıplak veya boş" anlamına gelmektedir.

Bu iklime sahip olan bölgelerde, kışın, binada en az ısı kaybına ve yaz aylarında güneşten ve çevreden gelen ısıya en az miktarda olmasına dikkat edilmiştir. Bu nedenle bu bölgelerde, kare plan tipi en yaygın form olarak belirlenmiştir. Genel olarak, binalar kil veya tuğla gibi yüksek termal kapasiteye sahip malzemelerle inşa edilmiştir. Binaların planı olabildiğince kompakt geometriye ve mümkün olduğunca binaların dış yüzeyi küçük yüzey alanına sahiptir. Kompakt geometriler dış yüzeylerde gölge sağlamaktadır.

Kentsel ve kırsal dokunun korunması ve yaşam koşullarının doğal faktörlere uyarlanması ve bu faktörlerin bu alanlardaki olumsuz hava koşullarına karşı kullanılması, bu bölgelerde dikkat edilmesi gereken temel özelliklerdir. Geleneksel mimari bu ortamı adapte etmek ve kuru sıcak topraklarda yaşamak için uygun bir ortam sağlamaktadır. Genel olarak, kentsel alanlar, pasajlar, avlular ve binalar da dahil olmak üzere bu bölgelerde yer alan tüm yaşam alanları, özellikle rüzgar ve şiddetli ısıya karşı korunmaktadır. Rüzgar ve güneş radyasyonunun kullanımı için, bu bölümde incelenecek yerel yöntemler kullanılmıştır. Sokaklar dar, uzun bir şerit boyunca, oldukça uzun duvarları kapsamaktadır. Temel olarak, boş bir kentsel alan yoktur (Şekil 73).



Şekil 73. Kebir Çölü'nde Bulunan Meibod Şehri'nin Kompakt Dokusu

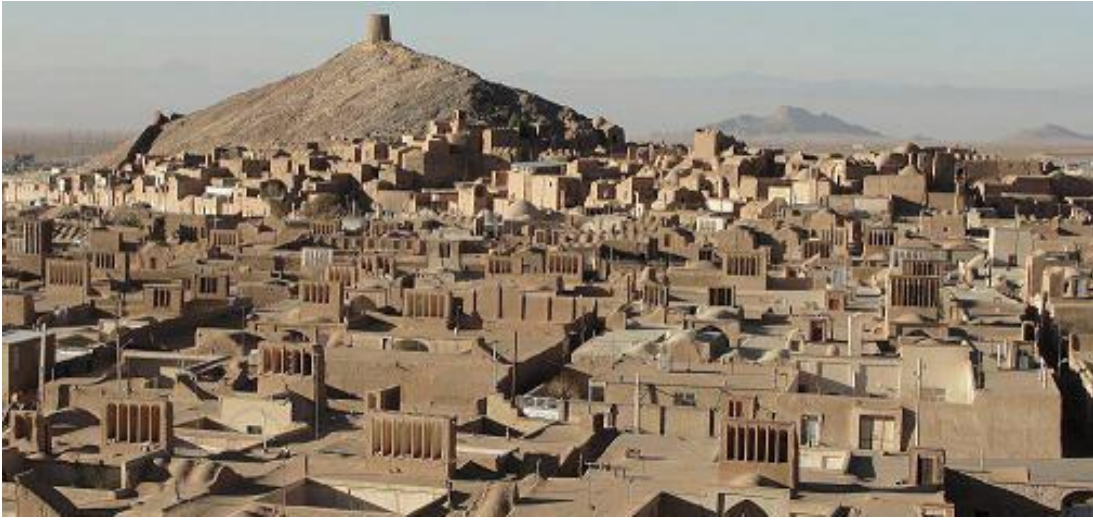
Kaynak: <http://www.daneshju.ir> (2012)



Şekil 74. İran'ın, Yazd Şehri'nde Bulunan Çatılar

Kaynak: <http://news.irib.ir> (2014)

Anarak ve Tabas şehirlerinin, geleneksel şehir dokusunun oluşumları; kültürel, sosyal ve ekonomik yapısının korunması ve bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 75, 76). Şehir, ölçekli ve erişilebilir bileşenlerden oluşmuş olup, iç içe geçmiş kuleler, kapılar, kompakt dokulu duvarlar ve dar sokaklardan meydana gelmiştir. Binaların yoğun bir şekilde, iç içe olması, güneşin direk radyasyonunu ve binaların içine nüfuz etmesini önlemektedir. Sokakların, dar tasarlanması ve geçitler boyunca uzun duvarların varlığı, güneş ışığına karşı gölgeleme ve geçiş yollarının çöl rüzgarlarına karşı koruma nedeniyledir.



Şekil 75. İran'ın İsfahan İli'nde Yer alan Anarak Şehri

Kaynak: <http://naeeni.com/anarak-city> (2016)



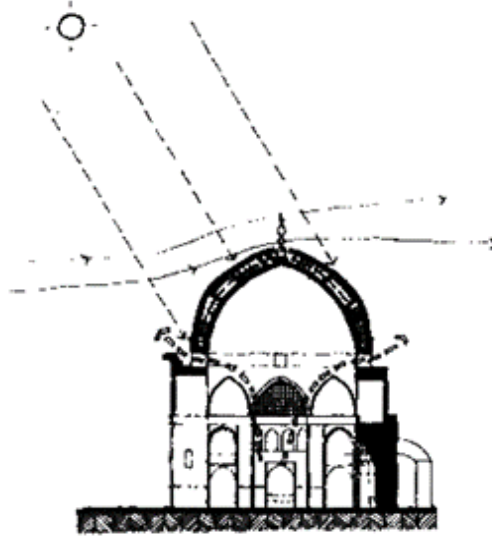
Şekil 76. İran'ın Güney Horasan İli, Tabas Bölgesi'nde, İsfahak Köyü

Kaynak: <http://dalahoo.com/news> (2013)

Yezd mimarisi çöl mimarisinin en somut görüntüsüdür. Kullanılan rüzgar kuleleri, minareler ve kubbeler, şehrin somut mimari görünümüdür. Şehrin mimari ve yerleşim dokusu sıcak ve kuru iklime dayalı olarak yapılmıştır. Yezd'deki geleneksel evler, sıcak havalarda kendi kendine havalandırıcı ve soğutucu olarak tasarlanmış olan badgirler, havuzlu avlular ve gölgeleme unsurlarını kapsamaktadır. Binalar iç avlu etrafında inşa edilmiş olup, mahremiyeti getirmektedir ve güneşin geçişine ve mevsimsel değişimlere yanıt veren bir sosyal alan yaratmaktadır. Yüksek duvarlar, fırtınalı rüzgarları önlemekte olup, çatılar ve sokaklar üzerine gölge sağlamaktadır. Sokaklar ve evlerin avluları, derin bölgede olmaları, gece saatlerinde serin havayı kendi içine almayı, gündüz vaktinde, özellikle güneş görmeyen avluların serin kalmasını sağlamaktadır (Şekil 74).

Yerel mimari bu tür iklimlerde, yağmur etkisinin sağlanması gerektiğini vurgulayan tasarım yaklaşımlarından oluşmaktadır. Yapıların birbirine gölge atacak ve gün boyunca güneş ışınımını uzun süre almayacak biçimde planlanması, açık renk yüzeylerin kullanılması ve çok yüksek yapılardan da kaçınmak gerektiği bu mimari yaklaşımlardandır. Yüksek yapılar fazla güneş ışınımına ve rüzgar etkisine maruz kalacağından, iklim tipine uygun değıllerdir ve mümkün olduğunca az açıklıklı yapılar tercih edilmiştir.

Çatıların kubbe şekli, yapısal mantığa sahip olmasıyla birlikte geniş bir açıklığı kapatmaktadır ve ısıyı az derecede binanın içine çekmektedir (Şekil 77). Kalın duvarlar ısınmayı engellemektedir. Sıcak ve kuru alanlardaki kemerli ve kubbeli çatılar, odanın yüksekliğini tabandan zemine kadar arttırmakta ve böylece odada dikey bir havalandırma yaratılmasını sağlamaktadır. Sıcak havanın hafif olması nedeniyle, yukarıya doğru hareket etmekte olup, serin hava ile yer değıştirmektedir. Tabanın çevresinde veya kubbenin ucunda bir veya birkaç vana aracıyla, sıcak hava, vanalardan çıkarılmakta ve tabandan tepeye doğru doğal bir hava akışı oluşmaktadır. Bu yöntem sıcak mevsimlerde konforu sağlamak için uygundur.

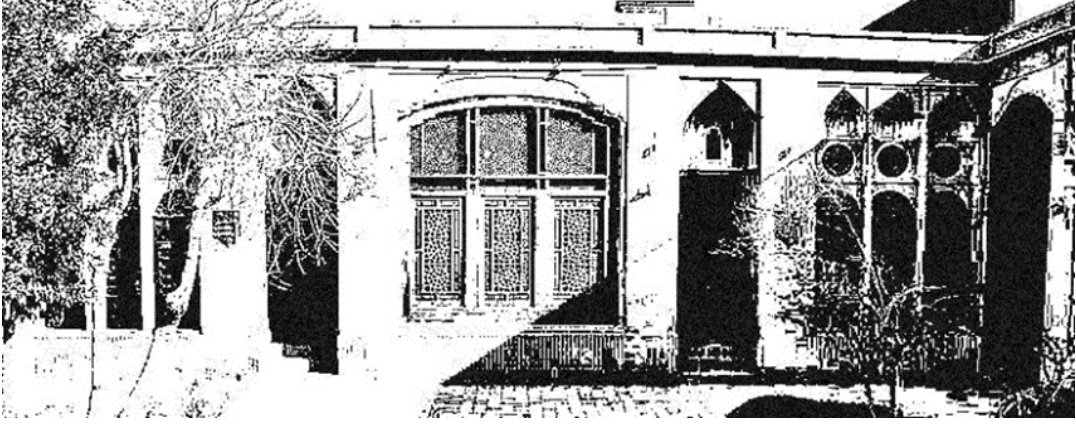


Şekil 77. Yezd Camisi'nde Kemerli ve Kubbe Çatı Kullanımı

Kaynak: Ghobadian, 2013.

Sıcak ve kuru bölgelerde çatılı sokaklar bulunmakta olup, bu tropikal ve çöl iklimleri için gölgeleme unsuru olarak kullanılmaktadır. 'Sabat' ismini alan bu tür çatılar gündüz sıcak ışınımına karşı gölgelemeyi sağlamakta olup, yayaları serinlemek ve çevredeki evleri gölgelemek için kullanılmaktadır. Kelimede, Farsça eski bir kökü vardır. İlk bölümü "Sa" konfor anlamına ve ikinci kısmı "Baat" bina, yerleşim yeri veya konaklama diyagramı anlamına gelmektedir. Sabatlar çatı türü olarak iki gruba ayrılmıştır. Biri düz olup çatı ağırlığını düşük tutmak için ahşaptan yapılmaktadır. Diğeri ise, kemerlerdir ve statik açısından, bu tür sabatlar, tavan ağırlığını her ne kadar ağır olsa bile, kolonlara, duvarlara ve zemine taşıyabilmektedir. Bu tavanlar tuğladan ve genellikle Roma formunda yapılmıştır. Ayrıca sabatlar yanındaki evlerin bütünlüğünü sağlamakta olup, yapının yüklerini dengeleyerek ayakta kalmalarına yardım etmektedir (Şekil 79, 80, 81, 82).

Bir başka gölgeleme unsurları, çatı parapetleridir. Bazı örneklerde yaklaşık 2m yüksekliğindedir. Bu tür çatı ve bitişik mimari öğeler, mümkün olduğu kadar gölgeleme yaratmaktadır, dolayısıyla termal radyasyonu azaltmaktadır. Pencereilerin ve çatıların üzerindeki çıkıntılar da gölgeleme unsuru olarak tanımlanmaktadır (Şekil 78).



Şekil 78. Çatı Kenarı ve Pencerelemin Üzerindeki Çıkıntılar, Yazd, İran

Kaynak: <http://iranbin.blogfa.com/> (2015)



Şekil 79. İran'ın Kerman İli'nden Sabat Örneği, 2016

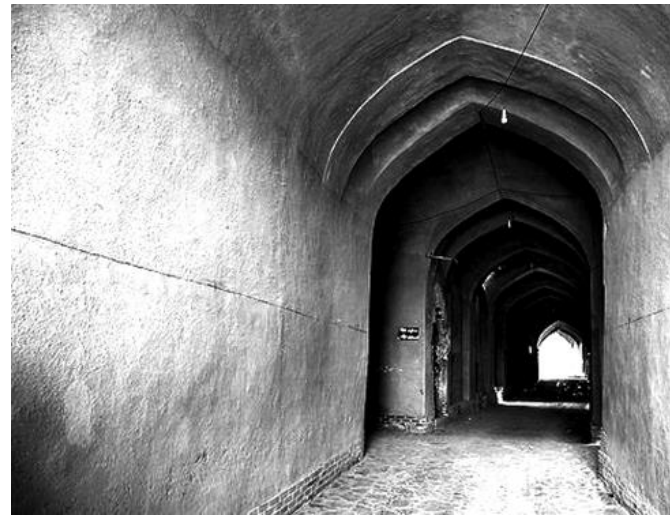


Şekil 80. Zarsenas Sabati, İran

Kaynak: <http://dezful-architecture.mihanblog.com>



Şekil 81. Sabat Örneği, Yazd, İran



Şekil 82. İran'ın Ardakan Bölgesi'nin Sabat Geçitleri

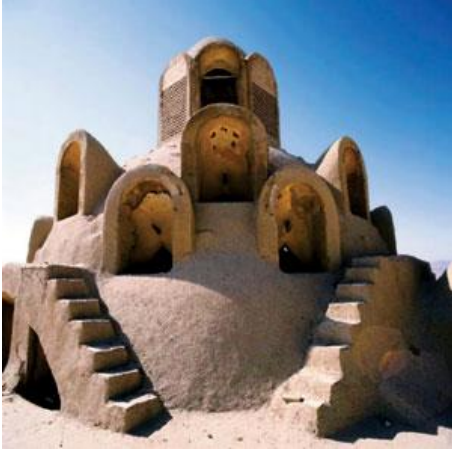
Kaynak: <http://www.ericlafforgue.com/> (2016)

Kuru sıcak bölgelerde rüzgar kuleleri (Badgirler) İran'ın ve önceki bölümlerde bahsedilen bazı körfez ülkelerinin geleneksel mimarisinde kullanılan pasif soğutma ve havalandırma unsurlarıdır ve binaların çatılarında inşa edilmişlerdir ve bu bölgelerdeki şiddetli sıcak iklimini, doğal soğutma vasıtasıyla rahatlatılmasını sağlayan doğal havalandırma detayıdır. Bu kuleler soğutma elemanı olarak, içeriye giren havayı buharlaşma yoluyla soğutmaktadır.

Delikler ve açıklıklar, hakim rüzgar yönünde olup, baca gibi dikey shaftlardan oluşmaktadır ve kule içinde ve çevresinde hava yoğunluğunu değiştirerek doğal iklimlendirmeyi yaratmaktadır. Rüzgar kulesinin çalışması, rüzgar koşullarına ve günün saatine bağlıdır.

Bazı rüzgar kuleleri döşeme üzerinde çeşme ya da geçirgen su testilerine sahiplerdir. Evlerde, yaz mevsiminde kullanılan ve güney bölümünde yer alan yeraltı su depoları üzerinde inşa edilmiştir. Soğutma yöntemi, nemin az olduğu sıcak kuru iklimlerde buharlaşma yoluyla oldukça etkilidir. Daha sonra incelenecek olan kanat (qanat) unsuru gibi havanın nemlendirme elemanlarından geçirerek hava dolaşımını oluşturmakta olup, iç mekanları belirgin şekilde soğutup havalandırmaktadır. Böylelikle şiddetli nemli, sıcak ve dayanılmaz yaz mevsiminde bu bölgeleri yerel halk için yaşanacak uygun bir alan olarak hazırlamaktadır.

Badgirlerde açılım varyasyonunun kullanılmasının amacı, binalarda ve dış ortamda hava değişimini en üst düzeye çıkarmaktır. Aynı zamanda bölgede hakim olan rüzgara bağlıdır; örneğin Mısır'da yer alan rüzgar kulelerinin açısı denize bakmaktadır ve bu nedenle rüzgar yakalayıcı 'Wind catchers' olarak adlandırılmıştır. Bu pasif soğutma binaları, doğal soğutma kaynaklarına güvenmekte olup, gece havalandırmaları, binanın sıcaklığını düşürmektedir. Bir boru hattı veya yeraltı serin suların matrisi vasıtasıyla havanın zemin tarafından soğutulması sağlanmaktadır. Sarnıçlar ve madenlerde de, bu detay, havalandırma amaçlı kullanılmıştır. İran'ın farklı şehirlerinde bulunan rüzgar kuleleri, farklı şekil ve türlere sahiptir. Bu çeşitlilik hem coğrafi bölgenin rüzgar hızı ve yönüne, ve hem tasarlamış olan mimara bağlıdır. Örneğin Yezd gibi bir şehrin badgirleri çok çeşitlidir ve her bina, bulunduğu yere, planına, mimari beğeniye ve değişime bağlı olarak farklıdır (Şekil 83, 84, 85, 86, 87, 88).



Şekil 83. İran'ın Yazd İli'nde Bulunan Badgir Örnekleri

Kaynak: <https://hiveminer.com/Tags/>



Şekil 84. İran'ın Kuru Sıcak Bölgesi'nde Bulunan Bir Diğer Badgir Örneği



Şekil 85. Meibod Şehri'nin Görüntüsü

Kaynak: <http://www.isna.ir/news>

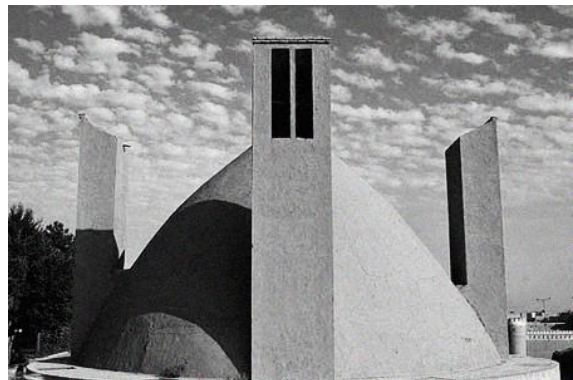


Şekil 86. Yazd'de, Dowlat Abad Konağı'nın Badgirleri

Kaynak: <https://hiveminer.com/>



Şekil 87. Yazd Şehri'nde Bulunan Agazadeh Konağı'nın Badgir Görünümü



Şekil 88. İran'ın Nayin Şehri'nden Bir Badgir Örneği

Geleneksel binaların iklimsel ve yapısal unsuru olan badgir, dört yolla işlev görmektedir; sıcaklığı düşürmek, nemi arttırmak, iç çevre havalandırmayı sağlamak, çevresel dengeyi kurmak ve termal konforu optimize etmektedir.

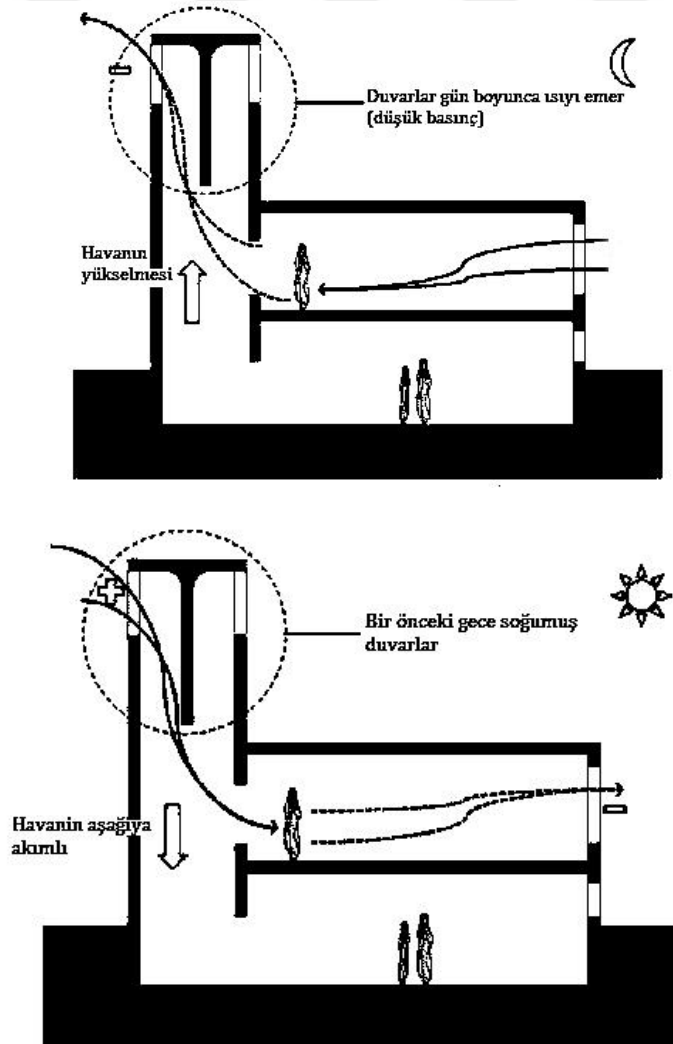
Al Sallal'e göre (2016), badgirlerin çalışması, rüzgar koşullarına ve günün saatine bağlıdır. Bunlar:

- Rüzgarın olmadığı geceler; badgir bir baca gibi çalışır. Gündüz saatlerinde, badgir duvarlarına yansıyan ısı iç mekana alınır. Isı, kule içine aktarıldıktan sonra kule duvarların yanındaki hava tabakaları ısınır. Hava sıcaklığındaki farktan dolayı doğal bir konveksiyon oluşur. Kule içindeki sıcak hava yükselirken, havayı daha düşük seviyelerde iç mekana çeker. Camlardan binanın iç mekanına giren serin hava sıcak havanın yerini alır.
- Gün boyunca rüzgar akışı olmadığı zamanlar; rüzgar kulesi bir bacanın tersine çalışır. Gece, kulenin üst kısmı soğutulur ve gündüz erken saatlerine kadar nispeten soğuk kalır. Kule içindeki duvarlarla temas eden hava tabakaları soğutulur. Hava sıcaklığındaki farklılığa bağlı olarak ters yöne (gece sistemi ile karşılaştırıldığında) doğal bir konveksiyon oluşturulur ve kulenin içindeki serin hava kanallardan odaya yönelir ve odalardaki sıcak hava, yerini kuleden gelen soğuk havayla değiştirir. Kulenin hava sıcaklığı ortam havasına ulaştığında, yine bir baca gibi çalışmaya başlar (Şekil 89).
- Rüzgar akışı olduğu gecelerde ise; badgirler bir rüzgar yakalayıcı olarak faaliyet gösterir ve rüzgarı kulenin en üst noktasından yakalar. Kulenin etkisi, yüksekliğiyle paralel ilişkisi vardır. Her ne kadar kule yüksek tasarlanmış olursa daha etkili çalışır. Rüzgar hızını yavaşlatan zemin ve bina yığınlarının neden olduğu rüzgar direncinden dolayı daha düşük kuleleri daha az etkili olur (Şekil 90).

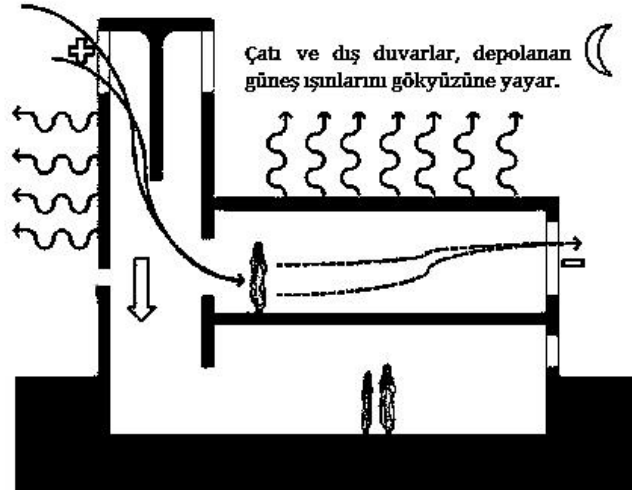
- Gün boyunca rüzgar akışı olduğu zamanlarda; hava sirkülasyonunun oranı, rüzgar yakalama etkisinin (rüzgarın gece çalışmasına benzer biçimde) ve güneş bacasının (rüzgarsız gündüz operasyonuna benzer biçimde) etkisinin bir sonucu olarak artar.

Rüzgar kuleleri, normal soğutma ile evaporatif soğutmayı birleştirerek, daha yüksek seviyelerde termal konfor sağlamak ve performansını arttırmaktadır;

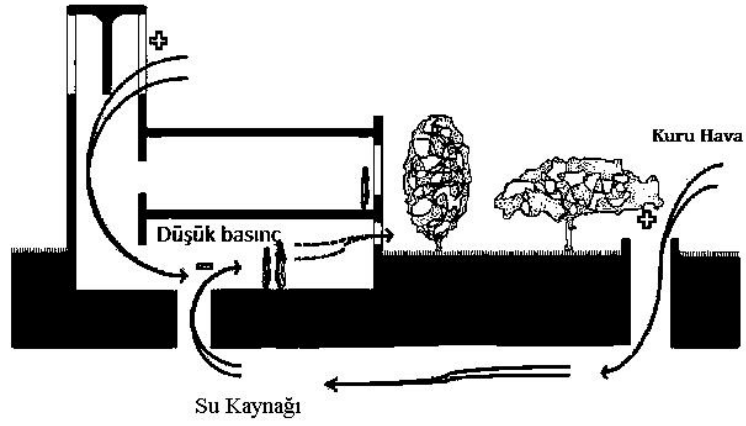
- Kulelerin tabanında bir çeşme veya küçük bir havuz yerleştirilerek.
- Kulenin altında binanın bodrumuna uzanan bir yeraltı tüneli ile kuleyi binadan (yaklaşık 50 metre) uzakta tutarak yerleştirmek (Şekil 91).
- Kulenin yeraltında su kanalları ile birlikte çalışarak (Şekil 92).



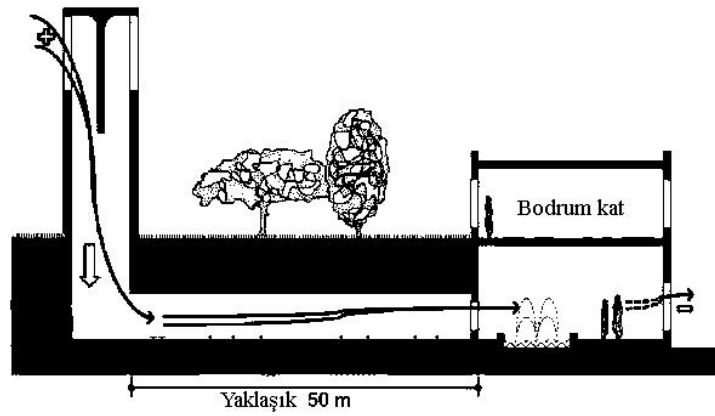
Şekil 89. Gün Boyunca Rüzgarın Olmadığı Saatlerde; Rüzgar Kulesi Bacasının Tersine Çalışması



Şekil 90. Rüzgarın Olduğu Gecelerde; Badgirler Bir Rüzgar Yakalayıcı Olarak Faaliyet Göstermesi



Şekil 91. Rüzgar Kulesi ile Bir Yeraltı Tüneli Buharlaşmayı ve Soğutmayı Güçlendirmek Amacıyla Birleştirilmesi



Şekil 92. Badgir ile Bir Su Akışı Bağlantısı

Kaynak: Al-Sallal, 2016.

Rüzgar kuleleri dış görünüşleri ve iklime bağlı olarak birbirinden farklılık göstermekte ve her bölgedeki hava koşullarıyla doğrudan ilgilidir. Isının şiddeti ne kadar azalırsa, rüzgar kulelerinin sayısı o kadar azalmaktadır. Rüzgar kuleleri hava geçişiyle binanın iç kısmını soğutmaktadır. İran'ın sıcak ve kurak bölgelerinde, havanın kuruluşu nedeniyle suyun buharlaştığını ve çevrede serin hava oluşturmanın yanı sıra havadaki nispi nemi de arttırdığını gözlemlenmektedir. Sonuç olarak ısı, kuraklık ve hava kirliliğini azaltmakta olup, sakinler için serin bir ortam yaratmaktadır. Ancak, bu yöntemi güney bölgelerde, sıcak nemli iklimlerde bulunan rüzgar kulelerinde kullanılması mümkün değildir. Öncelikle yüksek nem oranı ve havanın buhardan doymuş olması nedeniyle suyun buharlaşması kolay değildir ve ikincisi, nemli ortamı hava koşullarının daha zor olmasına neden olarak iç mekan kullanıcı konforunu olumsuz olarak etkilemektedir. Bu nedenle güneydeki rüzgar kuleleri binanın içindeki hava hareketiyle alanın sıcaklığını düşürmektedir. Nemli sıcak bölgelerde, Huzistan'da ve Fars Körfezi kıyılarında, denizden gelen hafif rüzgar akışı, evin üzerinde bulunan açıklıklardan ve denizin ters yönüne bakan rüzgar kulelerinden içeriye girerek iç mekandaki sıcak havayı soğurarak serinletmektedir. Bu yöntem tek yönlü, genellikle kısa kulelerde uygundur (**Pirniya, 1999: 321**).

Bu tür iklimlere sahip olan geleneksel binalarda bahçeli avlular ve havuzları olan derin bodrumların bulunması, yazın öğleden sonralarını sakinleri için serinletmektedir. Kış aylarında güneş ışınlarından pasif amaçlı kullanımını sağlamak için, bina aralıklarının belirlenmesinde yaz ve kış stratejileri ortaya çıkmıştır. Bu tür geleneksel yapılarda bu sorunu yapıların kendi iç mekan organizasyonları yazlık ve kışlık kullanıma uygun olacak şekilde yapılmış olup duvar yüksekliği ve aralıklarına bağlı olarak düzenlenmiş mekanlarla çözülmüştür. Yazlık odaları, güneşten uzak olup, avludan kuzeye bakan açık tonozlu mekanlardır. Cam kapılarına sahip olan kış odaları ise güneşe bakmakta ve kış güneşinden faydalanabilmektedir. Avlu kısmı, kereste ve cam kapılardan oluşmuş olan kışlık oturma odaları, kış aylarında kullanılmaktadır. Cam yüzeylerden alınan güneş ısı, kalın kerpiç veya tuğla duvarlarda depolanmakta ve geceleri iç mekanı sıcak tutmaktadır.

“Avlular farklı medeniyetlerdeki inanç ve farklı geleneklerin ışığında mahremiyet ve güvenlik sağlama amaçlı olarak farklı iklim bölgelerinde varlık göstermektedir. İnançtan dolayı oluşan mahremiyet kavramının, yapılardaki ve avlu üzerindeki etkisi genelde komşu yapılara yönelmiş duvarların küçük pencereci, bazı örneklerde penceresiz olmasına karşın avlu etrafındaki mekanların genelde daha zengin mimari detaylara sahip olmasıyla sonuçlanmıştır. İnanç unsurunun farklı olduğu başka kültürlerde ise dışa dönük cephelere daha fazla önem verilmiştir.” (Yaşa, 2004)

Bu tür sıcak kuru bölgelerin geleneksel konut mimarisinde birçok yüzyıl için duvarlar veya binalarla çevrili özel açık alanlar kullanılmaktadır. Avlular daha yaygın olmakla birlikte, binalar bir avlu veya daha fazlasına sahip olup, evin tüm iç alanları orta avlu etrafında açılmaktadır (Şekil 93). Yeme, pişirme, çalışma, oyun oynama, uyuma, bahçecilikte gibi bir çok amaçla kullanılmaktadır. Bu talepler avluya ait kavramın arkasındaki ana sosyokültürel anlamını ifade etmektedir. Amaç olarak çok işlevli bir aile alanı tasarlamaktır.



Şekil 93. İran, Kaşan Şehri'nin Dokusu

Kaynak: <http://www.akairan.com/asia/word/news> (2010)

Avlular sıcak havalarda evleri serin tutmak için önemli olmakla birlikte evin havalandırılması, ışık, gizlilik ve güvenliği sağlamaktadır. Avlunun çevresi çok yüksek ve kalın duvarlarla çevrilidir. Sonuç olarak görsel gizliliği oluşturabilmektedir, aynı zamanda içeriye giren sıcak havayı yükseltmekte ve alanın alt katındaki açıklıklar üzerinden temiz hava içeriye girerek hava dolaşımı oluşmaktadır. Bitkilerden ve sudan kaynaklanan nem ve ayrıca yüksek duvarlarla sağlanan gölgelendirme, havanın nispi nemini arttırmakta ve havayı soğutmaktadır.

Geleneksel tasarımda yaz koşullarının dikkate alınmasını gösteren diğer örnek ise, gölgeli alanlar oluşturmak olup, hem yerleşme ölçeğinde hem de bina ölçeğinde önem taşımaktadır. Bu sorun, geleneksel yerleşmelerde kent içi aktivitelerin rahatlıkla gerçekleştirilebilmesi ve bir alandan diğer alana giderken en az miktarda doğrudan güneş ışınımına maruz kalmamak için binalar birbirine yakın inşa edilmesiyle gölgeli alanlar oluşturularak çözülmüştür. Binalarda bulunan beşik tonozlar, içi boş kabuklarla inşa edilmiştir. Kabuk arasındaki boşluk, ısı yalıtımını sağlamakta ve bu odalar yaz aylarında yaşam alanları olarak kullanılmaktadır.

Eyvan; avlunun en önemli yerinde bulunan, iklim faktörlerinin yanında evin mekansal hiyerarşisini de etkileyen, avlu ile bina arasındaki ara boşluk olarak kullanılan yarı açık bir alandır ve taban seviyesi, avlu taban seviyesinden daha yüksektir.

Sardab (havuz evi); yeraltında yaz odaların alt kısmında bulunan yarı açık, genelde havuzlu olup, yaz aylarında kullanılan alandır ve genelde badgir ve 'kanat' ile serin tutulmaktadır. Sıcaklık derecesi yaz aylarında üst katta bulunan odalardan daha serin olmakta ve yaklaşık 20 derecedir. Bu mekan, yatay ve dikey kanal sistemi ile rüzgar kulelerine (badgirler) bağlıdır ve cephesi tuğla ve sıvadan yapılmıştır. Sıcak kuru bölgelerin dokusu, genellikle çeşitli dar aralıklarla, kerpiç ve tuğlalı yüksek duvarlara sahip dar dolambaçlı sokaklardan veya geçitlerden oluşmuştur.

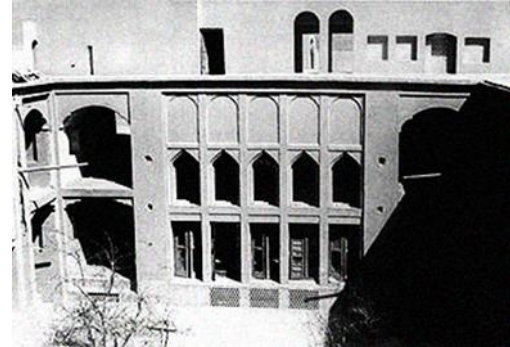
Kanat (Qanat): kanat veya kariz, kanal ve su yoludur. Aslında su kemerleri su toplamak amacıyla yere yönlendirmek için kullanılan yeraltı unsurlardır.

Bahsedilen bu iklimsel unsurları, kuru sıcak iklime sahip olan Yazd şehri'nde bulunan Mihriban Gudarz Evi üzerinden incelenecektir (Şekil 94, 95, 96, 97, 98).



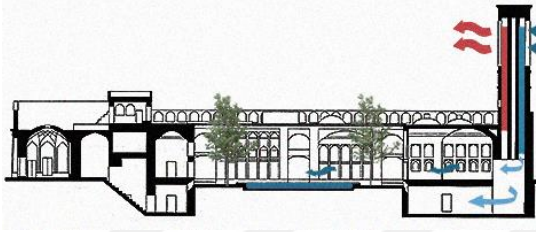
Şekil 94. Yazd'de Mihriban Gudarz Evi'nin Avlusunun Güney ve Batı Cephelerinin Görünümü

Kaynak: Yazd Bilim Kütüphanesi, 2009

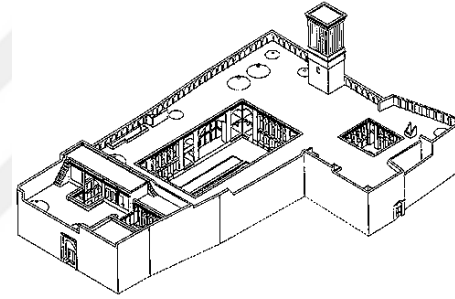


Şekil 95. Mihriban Gudarz Evi'nin Kuzey Avlu Görünümü

Kaynak: Yazd Bilim Kütüphanesi, 2009

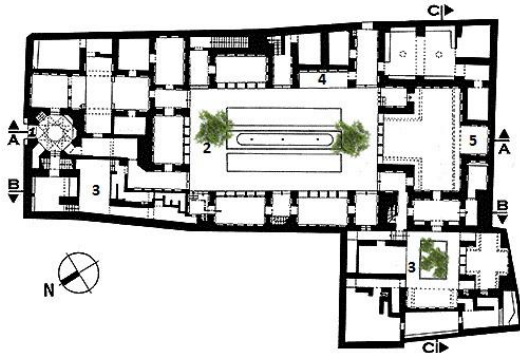


Şekil 96. Mihriban Gudarz Evi'nde A-A Kesiti badgir unsurunun çalışma biçimi, (soğuk havayı içeriye alırken, sıcak havayı dışarıya yönlendirmektedir.)



Şekil 97. Mihriban Gudarz Evi'nin Üç Boyutlu Görüntüsü, bu geleneksel evin dört avlusu, üç girişi ve bir badgiri var.

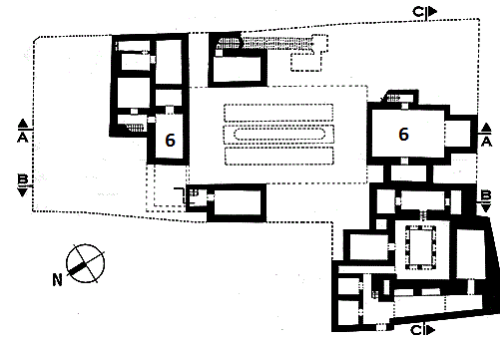
Kaynak: <http://ghoolabad.com>



Şekil 98. Mihriban Gudarz Evi'nin Zemin Kat Planı

1.Giriş, 2.Orta avlu, 3.Diğer avluları, 4.Eyvan, 5.Badgir (rüzgar kulesi)

Kaynak: Yazd Bilim Kütüphanesi, 2009.



Şekil 99. Mihriban Gudarz Evi'nin Bodrum Katından (sardab odasının) Planı

6.Sardab

Bu bölgede yer alan geleneksel avlulu yapıların, iklime ve bölgede yaşayan insanların ihtiyaçlarına cevap veren doğayla uyumlu bir bağlantıyı gösterdiğini vurgulamaktadır. Bu evlerin büyük bir kısmı, sıcak ve kurak iklimlere uyum sağlamalarına karşın, modern evlerin çoğunluğunda bu bağlantının kesildiği gözlenmektedir.

2.4.1.5. İran Geleneksel Mimaride İklimsel Değişkenler ve Sürdürülebilir Çözümler

Önceki bölümlerde incelenen İran'ın iklim bölgelerinde kullanılan mekansal tipolojiler, tabloda analiz edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. İncelenen İran İklim Bölgeleriyle İlgili Mekansal Tipolojiler

İklim Tipi	İklim Bölgesi Alanı (Lokasyon)	Geleneksel ve/veya Yerel Mimari Oluşum Karakteristiği
Ilıman	Hazar Denizi kıyısı'nda bulunan bölgeler: Mazandaran.	Hafif yapı malzeme kullanımı
		Geniş ve kapalı verandalar
		Ahşap zemin kullanımı
		Dar ve uzun geometrik planlar
		Dağınık doku
		Dik eğimli çatı
		Denizden gelen meltem yönünde tasarlanan binalar
		Zemin seviyesinden yüksek binalar
Soğuk	Orta plato dağları ve Zagros dağları: Masuleh Köyü ve Uraman köyü	İç merkezli ve avlulu binalar
		Eyvan
		Kompakt plan
		Düz çatılar
		Kalın duvarlar
		Merdiven şeklinde olan doku

İklim Tipi	İklim Bölgesi Alanı (Lokasyon)	Geleneksel ve/veya Yerel Mimari Oluşum Karakteristiği
Nemli-sıcak	Huzistan ve Guwatr Körfezi arasında bulunan bölgeler: Buşehr ve Laft.	Yarı içedönük, avluya sahip binalar
		Odalar yüksek ve pencereler uzun tasarlanması
		Geniş ve yüksek 'eyvanlar'
		'Şebestan' ve 'Şovadan' odaların bulunması
		Düz çatıları
		Hafif, parlak renkli materyallerin kullanımı
		Rüzgar kuleleri
Kuru-sıcak	İran'ın merkezi bölgesinde, Kebir ve Lut Çölleri'nde yer alan bölgeler: Yezd, Kaşan ve Meibod şehirleri	İç içe ve kompakt doku
		Kubbeli çatılar
		Tuğla malzeme kullanımı
		Rüzgar kuleleri
		Eyvan
		Orta Avlu
		Sabat
		Sardab
Kanat		

2.4.2. Geleneksel İran Mimarisi'nde Yerel Malzeme Kullanımı

Geleneksel mimarinin sürdürülebilirliğini incelerken açıklanmış olan malzeme seçiminde; toprak, kerpiç, saman ve ahşap gibi malzemelerin İran geleneksel mimarisinde yaygın olmaktadır. Örneğin Yezd'in kuru sıcak bölgede yer alması, farklı malzemelerden oluşmasına neden olmuştur. Kullanılan malzemeler çoğunlukla sıcaklığı hızlı dağıtmaya yardımcı olan, daha düşük bir termal kütle içeren, tuğla, pişmiş tuğla, taş ve kerpiç gibi yerel malzemeler olarak seçilmiştir. Bu gibi taşlar ve malzemeler gözeneklidir (Şekil 100, 101).



Şekil 100, 101. İran'ın Yezd Şehri'nin Görünümü

Kaynak: <http://topnop.ir/uploads/201306/tpn7251/large/CofmH0fdHX.jpg> (2016)

Bir diğer örnek, Bam İli, İran'ın güneydoğusunda, Kerman Eyaleti'nde bulunan, dünyanın en büyük kerpiç şehridir (Şekil 102). Tüm binalar pişmemiş toprak tuğla ve kerpiçten yapılmıştır. Bam Kalesi 6 km² alana kurulu ve 12.yy'a tarihlendirilen bir yapıdır. Ancak 2003 yılındaki deprem nedeniyle bu şehir büyük hasar görmüştür. Bam depremin ana fay hattının Arg-e Bam kalesinin yanında olması Arg kalesinin çoğunluğu ve ona giden yola zarar vermesine neden olmuştur ve bu da kullanılan malzemenin dezavantajını göstermektedir.



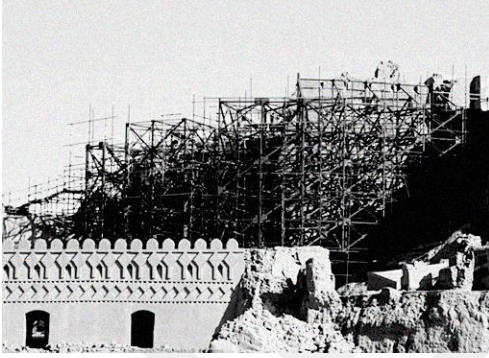
Şekil 102. İran'ın Kerman Eyaleti'nde Yer Alan Arge Bam Yerleşimi

Kaynak: <https://en.wikipedia.org/wiki/Arg-Bam> (2004)

Yeniden yapılanması ve onarılması hedeflenen Arg, depreme karşı dayanıklı olmasını sağlamak amacıyla tekrar yenileme çalışmalarında yerel malzemeler kullanılmıştır (Şekil 103). Geleneksel teknikler ile birlikte modern sürdürülebilir teknikler kullanılmış olup, Arg'ın yeniden yapılması sağlanmıştır. Bu yaklaşım, hayatta kalanların yeniden yapılandırma süreçlerine katılmalarını sağlayarak, aynı zamanda daha güvenli binalar yaratma eğitiminin verilmesi sağlanmış ve yerel malzemenin kendi mimari dil becerilerini ve bilgilerini kullanmalarına olanak tanımıştır. **David (2014)**, felaket sonrası, konutlara ürün yaklaşımından ziyade, bu sürecin ihtiyaçlarını katılımcılar tarafından, gelenek ve yerelliğe bağlı kalma suretiyle, anlamlı kılacak olan yapıyı yeniden inşa etme çabalarında sahne almalarının önemini ve bu yolla sürdürülebilirliğin de sağlanabileceğini vurgulamaktadır.

Tuğla anıt araştırmaları yapan Ali Solati, Arg-e Bam'in yeniden onarılmasını yorumlamıştır; bu çalışmada sıradan tuğla yerine daha yerli dirençli malzemelerin kullanıldığını belirtmektedir. Bu bağlamda, Arg-e Bam kalesinin yakınında laboratuvar ve tuğla üretim atölyesinin kurulmasına ve çeşitli testler yapılmasına olanak sağlanmıştır. Dayanıklı kerpiç tuğla, hurma lifi kullanılarak yeni bir yerel malzeme elde edilmiştir. Binayı depreme karşı güçlendirmek amacıyla geleneksel yöntemler modern dile tercüme edilmiştir. Tuğla, su, çamur ve saman karışımından oluşan malzeme, bu tür kuru ve sıcak bölgelerde binaların yapılmasında kullanılmakta olup, su yalıtımında etkin bir malzemedir. 18. yüzyılın sonlarına veya 19. yüzyılın başlarına tarihlenen, oldukça tipik bir konut türden olan ve Bam Kalesi'nin merkezinde yer alan Sistani Evi, 2003 depreminden tıpkı kale bölgesinin çoğu gibi ciddi hasar görmüştür. Yapının yalnızca % 30'u hayatta kalmıştır. Bina, farklı büyüklükteki iki avludan tasarlanmış olup, sadece kilden yapılmıştır.

“2006 yılında, rekonstrüksiyonu hedeflenen Sistani Evi'nin onarımı ve yeniden kullanılması, kalıntıların yenilenmesi ve muhafaza edilebilmesi için, yeni teknikler geliştirmek amaçlı birçok farklı testler yapılmıştır. Testler aynı zamanda takviyeli kerpiç duvarlarla evin yeniden inşa edilmesi ve en önemlisi benzer bir mukavemete sahip başka bir depreme karşı dayanıklı olup olmaması amaçlı olmuştur.” (Şekil 104) (www.jaeger-ingenieure.de)



Şekil 103. Arg-e Bam Onarım Çalışmaları

Kaynak: <http://www.mehrnews.com> (2015)



Şekil 104. Sistani Evi'nin Onarım Sırası, Bam, İran

Kaynak: <http://www.jaeger-ingenieure.de> (2017)

Yerel malzeme kullanımında, bir diğer örnek ise, İran'ın dağlık bölgelerinde bulunan ve dağ eteklerinde yerleşen, Uraman Köyü'dür (Şekil 105). Kırsal yolların yerel halk tarafından kullanılmaktadır. Evlerin tasarlanma sürecinde her şey yerel olarak ve aynı malzemeyle üretilmiştir. Bu bölgede, kırsal alanlarda, kayadan başka bir malzeme bulunmamaktadır. Binalar, Uramani sakinleri tarafından, dağ eteklerinden toplanmış kayalarla inşa edilmiştir ve çatı ve pencereleri yükseltmek amacıyla ahşap kullanılmıştır (Şekil 106). Köyün eski ve orijinal dokusunda, dört kat yüksekliğinde bulunan binalar, yıllarca, iklim koşullarına karşı sorunsuz olarak kullanılmaktadır. Uraman köyü'nün geleneksel mimarisi, herhangi bir harç kullanılmadan yığma strüktür sistemli ve kuru taş duvarlardan oluşmaktadır. Uzmanlara göre, bu yöntem Ahamenidler Dönemi⁷'nin harçsız taş yapımı ile benzemekte olup, Uramani mimarisi Ahameniş Dönemi'nin (MÖ 550-330) mimarisi ile ilişkilendirilebilir.

⁷ Pers İmparatorluğu olarak da bilinen Ahameniş İmparatorluğu (MÖ 550-330), Büyük Kiros tarafından kurulan ve Batı Asya'da bulunan bir imparatorluktur.



Şekil 105. İran'ın Sarv Abad İlçesi'nde Yer Alan Uraman Köyü'nden Bir Görünüm

Kaynak: <http://saadipour.persianblog.ir> (2013)



Şekil 106. İran'ın Uraman Köyü'nde Yer Alan Bir Ev

Kaynak: <http://www.hamshahrionline.ir> (2009)

Binaların dış duvarları 60 cm uzunluğunda olup, iç duvarları genellikle düşük kalınlığa sahiptir. Çatılarda, yine köyde bulunan ağaçlardan sağlanan ahşap yapı elemanları kullanılarak, evin duvarları da kerpiçle kaplanarak inşa edilmiştir.

İncelenen örnekler, insanın ve ekosistemin bir parçası olup aynı zamanda doğada varlık bulan ve yaşamını sürdürebilmesi için doğayla ilişki içinde olduğunu vurgulamaktadır. Bu ilişki, parçası olduğu doğa içinde kendi gereksinimlerini karşılamaya dönük bir çabadır. Doğaya ve yaşama saygı sınırları içinde belirlenen ilkeler, 'insanın mutluluğu' ve 'doğanın sürekliliği' kavramları çerçevesinde biçimlenmiştir. İnsan kullanımının yoğunluğu ve doğal sistemlerin özümleme kapasiteleri arasındaki denge, insan ve doğa arasında bir dengenin kurulmasını ve bu durumun geleceğe dönük olarak korunması gerekmektedir. Ancak böylesi bir denge durumu içinde akıl sahibi bir varlık olarak insan, doğa ile kurulan dengede sürdürülebilir bir gelecek kurabilir.

2.4.3. Geleneksel İran Mimarisi'nde Atık Yönetimi ve Geri Dönüşümlü Malzeme Kullanımı

Güvercin gübresi olan güherçile, İran'da uzun yıllardan beri tarım ve bitki örtüsünde kullanılan bir malzemedir. Güvercin gübresi kuru ve yüksek derecede şiddetli neme sahiptir. Böylece zayıf ve soğuktan etkilenen bitkiler için kullanılan bir maddedir. Diğer gübre biçimlerinden farklı olarak, yaşlanmadan hemen az miktarda kullanılması uygun olup bitkilerin çiçek açmasını arttırmakta ve büyümelerinde hızı sağlamaktadır. Güvercin kuleleri ağırlıklı olarak Mısır ve İran'da bulunmaktadır (Şekil 107).

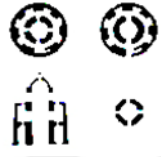




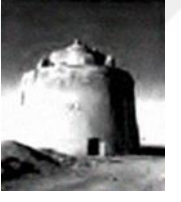




Şekil 107. İran'da Bulunan Güvercin Kule Örneği

Kaynak: Alireza Vasigh Ansari, 2017

Çoğu köylerde mevcut su ile sulanabilecek alanı kıyasla, çok daha fazla araziye sahiptir ve bu nedenle, bitkilerin yetişmesi sürecinde bu atığın elde edildiği kuleler inşa edilmiştir. İran İsfahan Eyaleti'nin yakınlarında, armut ve kavun gibi meyve mahsulleri için güvercin gübresi kullanılmaktadır (**Lambton, 1953: 362; Aktaran; Jones, 2012: 143**). İran'da kireç ve odun külleri ile de toprak için kalsiyum ve potasyum sağlanabilmektedir. Güvercin evleri (güvercinlik) genellikle kerpiçten yapılmıştır. İki aynı güvercin kulesi olmamasına rağmen, hepsi tek bir plana uygundur (Tablo 6).

Tablo 6. İsfahan'da Bulunan Çeşitli Güvercin Kuleleri

Grup	1	2	3	4
Planın ve kesitin genel biçimi				
Örnek				
Yer bilgisi	Gavart Köyü (İsfahan)	Radan Kulesi (İsfahan)	Hezar Jarib Kulesi (İsfahan)	Safa Kulesi (Najaf Abad-İsfahan)

Kaynak: Amirkhani et al. 2009: 181

Temel olarak her kule, çöküşü önlemek ve ana yapı kadar belki de üç kata artan iç tamburu desteklemek için içten dokunulmuş bir dış tamburdan oluşmaktadır. Binalar, güvercinlerin gruplar halinde uçtuğu zaman meydana gelen titreşimlere karşı direnç gösterecek şekilde oluşturulmuştur. Böylece, bu yapılar tarihteki ilk titreşime (vibrasyon) dayanıklı yapılar olarak bilinmektedir. Güneşte kurutulmuş tuğla, yeniden

yapılanması olmaksızın 100 yıldan daha fazla bir sürede bozulmadan kalabilmektedir. Kuleler, Safevi Dönemi⁸ 'nde (1502-1732) ait olup sık sık yenilenmiştir (Şekil 108).



Şekil 108. İran'ın İsfahan Yakınlarında Bulunan Çeşitli Safavid Dönemine Ait Güvercin Kuleleri

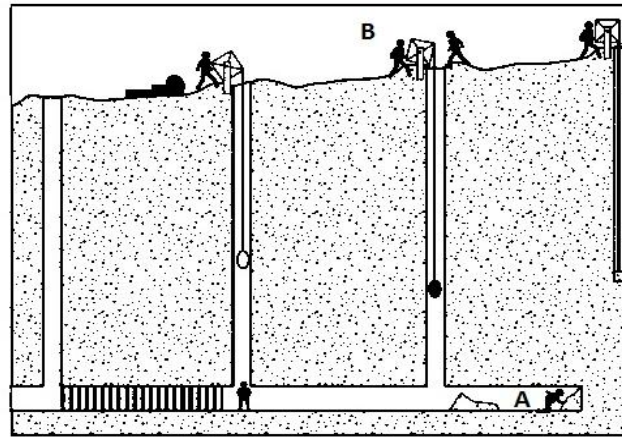
Kaynak: <http://antiquity.ac.uk/projgall/pourjafar327/> , 10/12/2017 tarihinde alındı.

⁸ Safevi Devleti, Oğuz Türklerinin kurduğu bir İslam devletidir. Bugünkü Azerbaycan, İran, Ermenistan, Irak, Afganistan, Türkmenistan ve Türkiye'nin doğu kesiminde varlığını sürdürmüştür.

2.4.4. Geleneksel İnan Mimarisi'nde Su Kullanımı

Önceki bölümlerde de bahsedilen plato bölgelerde, örneğin İnan'ın kuru ovalarında bulunan sistem, sembolik altyapısı ve teknolojisi ile *kanat* olarak bilinmektedir. İlk binyılın başlarında, yüzey su kaynakları, evsel ve tarımsal amaçlar için yetersiz kalmasıyla, kanat sistemlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Kanatlar fiziksel olarak çevre açısından sürdürülebilir yeraltı su ihraç sistemleridir. Kurak bölgelere uyarlanmış olan bu sistem, sulama, ev kullanımı ve enerji için yüzlerce kilometre boyunca suyu taşıyan yerel bir tünel sistemidir.

Kanatlar şekil, jeomorfolojik şartlar ve topoğrafyaya göre; sürekli, paralel, yakınsak ve iki katmanlı sınıflara ayrılmaktadır (**Papoli Yazdi 2000; Pouraghniaei, Malekian, 2001**). Sürekli olan kanatlar, bulunduğu yüksek eğimli dağlık vadilerde, ardışık olarak belirlenmiş, tarım arazilerinin sulamasından sonra, yanında bulunan diğer kanatı beslemektedir. Paralel olanlar, düz alınlığa (pediment plain) ana kanatın dağa yakın olduğu bir yerde yerleştirilmektedir. Yakınsak kanatlar ise, düz olan dağlarda bulunmaktadır. Bu konfigürasyonda, kanatlar, merkezi bir ovaya yayılmışlardır. Ancak, günümüzde modern, sosyal, teknolojik ve ekonomik değişikliklerinden dolayı, geleneksel kanat sistemlerinin kullanımından vazgeçilmesine yol açmıştır. Bu sistemlerin azalmasıyla birlikte, onları ait geleneksel bilgi ve sosyal organizasyonun büyük bir kısmı da kaybolmaktadır (**Malekian, Nazari Samani, 2010, s:125-138**).



Şekil 109. Takviye Halkaları Kullanılarak Bir Kanat Sistemi Oluşturulması,
A: muqanni,
B: emekçiler

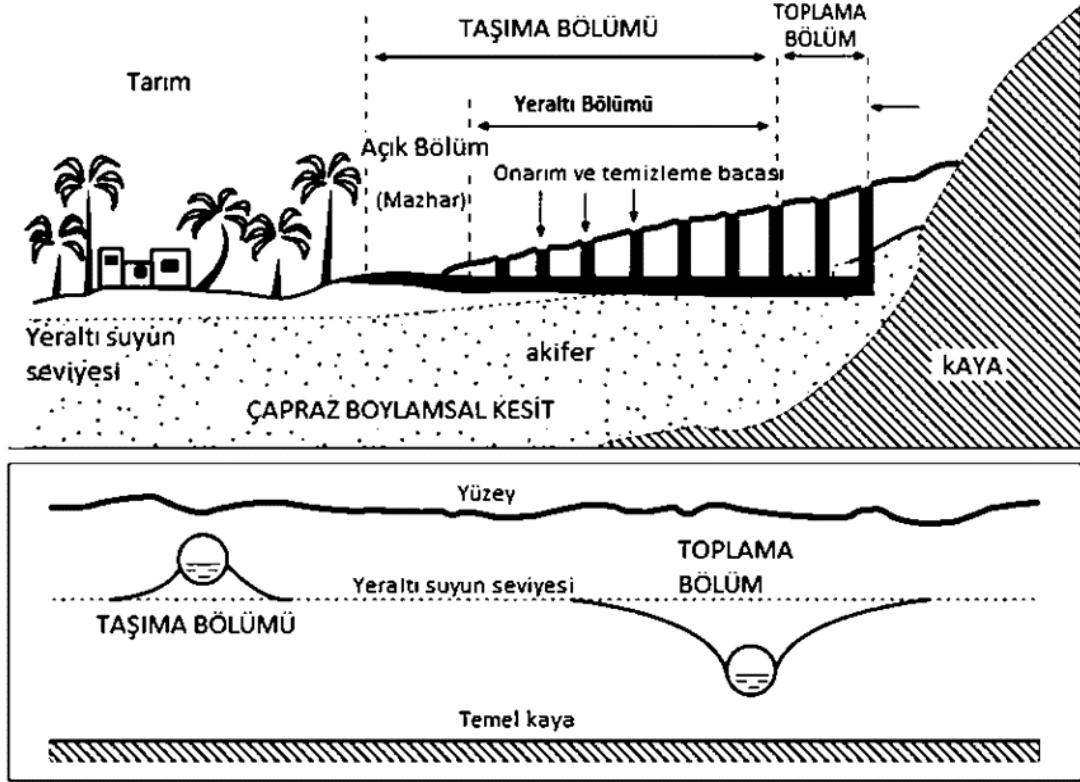
Kaynak: <http://www.waterhistory.org>

Kanatlar *muqanni* ismi alan kazıcıların başında bulunduğu bir ekipte çalışan uzmanlar tarafından inşa edilmiştir. Tünel, mugganiler tarafından, tokmak ve kürekle kazılırken, çıraklar tarafından gevşek olan toprak bir deri kovasına koyulmaktadır. Şaftın yüzeyindeki iki işçi, bir kaldırma aracı kullanarak toprağı gidermektedir. Mugganiler tarafından, 1 km uzunluğunda ve 1.5 dakika çapında bir tünelden 3.000-4.000 ton kaya çıkarılmaktadır. Yüzeyde bir ırgat yerleştirilmiş olup, kazılmış toprak kovalarla taşınmaktadır (Şekil 109).

Bir kanatın inşa edilmesindeki ilk adım, uygun bir akiferin bulunmasıdır. İnşaatçılar, bölgenin topoğrafya ve jeomorfolojisine ilişkin özel beceriler ve bilgiye sahip olmalıdırlar. Bir kanat üç bölümden oluşur: bir ana kuyu, bir yer altı tüneli ve shaftlar.

Ana kuyu kanatın başında yer almaktadır. Tünelin kesişen bölümü, oval şeklindedir ve yaklaşık 1.2 metre yüksekliğe ve 0.8 metre genişliğe sahiptir. Tüneldeki işçiler için havalandırma sağlamak ve enkaz kalıntılarını kolaylaştırmak için bir dizi dikey shaft, tünel hattı boyunca yaklaşık 20 metre aralıkla kazılmıştır. Shaftın derinliği, yer seviyesinden diğerlerine göre artmaktadır (**Nazari Samani, Farzadmehr, 2006**). Mazhar ise bir kanat sisteminden çıkan doğal ‘maden suyu’dur (**Siahpoosh, 1973**).

Hidrolojik süreçlere dayalı olarak, kanatlar iki bölüme ayrılmıştır. Birinci bölüm, akiferin tünelde olduğu, suyun süzüldüğü bir su toplama bölümüdür. Yeraltı su tablası, toplama bölümündeki tünelin üstündedir. İkinci bölümde nakliye bölümü, suyu tünelden akmasını yönlendirmektedir. Bu nedenle, tünel nispeten kısa bir yeraltı sızıntılara sebep olan yeraltı ıslak bölümü oluşturur. Bu, kanatın su üreten bölümüdür. Alt kısmının eğimli olan bölümü, yalnızca ulaşım bölümü olarak işlev gören ‘kuru’ bölümüdür. Islak bölüm sadece birkaç on metre uzunluğunda iken, kuru bölüm birkaç kilometre uzayabilmektedir. Filtrasyonda suyun azaltılması için tünel yatakları ‘*sarooj*’ (hidrolik yapılarda kullanılan kil, kireç, odun külü, kamış ve su karışımı ile üretilen beton türü için Perslere ait eski bir sistem) gibi geçirimsiz bir malzeme ile kaplanmaktadır (**Pouraghniaei, Malekian, 2001; Saffari 2005**).



Şekil 110. Kanat'ın Yapısı ve Bölümleri

Ana kuyunun derinlikleri değişmektedir, ancak genellikle yaklaşık 10-250 metredir. Tarihsel bulgulara göre, İran'da Ahameniş Dönemi'nde, 450 metre'lik bir ana kuyu keşfedilmiştir. Ülkenin kurak bölgelerindeki en derin aktif olan kuyu, yaklaşık 270 metre uzanarak Horasan'ın doğu bölgesinde, Gonabad'da yer almaktadır (**Papoli Yazdi, 2000**). Bir kanatın tünel uzunluğu, bir kaç yüz metre ile 120 km arasında değişmektedir. Örneğin, Yezd'daki bir kanatın uzunluğu 120 km'dir ve 116 m'lik bir ana kuyuya sahiptir (Şekil 110) (**Nazari Samani, Farzadmehr, 2006**).

İran'ın kurak bölgelerinde incelenen rüzgar kuleleri, bir binanın soğutulması ve hava dolaşımını sağlamak için geçerli olan yaz rüzgarlarını kullanmaktadır ve yer altı akışına veya bir kanat sistemine bağlanarak pasif soğutmayı güçlendirmektedir (Şekil 111).

Böyle bir sistemi bozmadan korumak ve canlandırmak fikri, tarihsel, mimari araştırmanın ve kentsel planlamanın önemli bir parçası olarak ortaya çıkmıştır. İklim koşullarına senkronize olan kanat sistemi, yeraltı suların dengesini korumakta olup kuyulardan daha dayanıklıdır; ancak modern tarım için gerekli su miktarını sağlayamayabilir. Bir kanat, sadece dayanışma, hiyerarşi ve iktidar modelleri olan teknik bir sistem değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel bir sistem olarak da bilinir. Bu sistem, çevre yönetimi ve eko-rekonstrüksiyon, bölgesel sürdürülebilir kalkınma ile yakın ilişki içindedir.

2.4.5. Geleneksel İran Mimarisi'nde Enerji Tasarrufu ve Doğal Enerji Kaynaklarının Etkin Kullanımı

İklimin geleneksel bina mimarisinin performansı ve enerji tüketimi üzerinde büyük etkisi vardır. Örneğin önceki bölümlerde de incelenmiş olan, İran'ın sıcak kuru bölgesinde, su ve enerji kaynaklarının eksikliği, insanları minimum enerji tüketimine dayalı bazı stratejilerle evlerini inşa etmeye yönlendirmiştir.

Binaların ısıtma ve soğutma işlemleri genellikle en büyük enerji kısmını kapsamakta olup, bu nedenle inşaatçılar iklim koşulları ile baş etmek için doğal stratejileri kullanmaya çalışmışlardır. Yerleşim yönelimi, binalar arası mesafe, bina yönelimi ve formu, eyvan gibi iklim unsurları, rüzgar kuleleri, merkezi avlu ve benzeri stratejiler kullanılmıştır.

Binanın termal konforunu ve enerji tasarrufunu bina ölçeğinde etkileyen en önemli tasarım parametreleri, binalar arasındaki uzaklıklar, bina formları, bina malzemelerindeki öz verimlilik ve bina zarfının optik ve termo-fiziksel özellikleridir. Bu parametrelerin tümü birbiriyle ilişkilidir ve her birinin optimum değerleri diğerlerine bağlı, optimum kombinasyonu, bölgenin iklim özelliklerine göre belirlenmiştir. Örnek olarak, Kaşan Şehri, İran'ın merkezi bölgesinde, çöl iklimi ile nispeten benzer bir iklime sahiptir. Bu bölgede gece ve gündüz arasında yüksek sıcaklık farkıyla sıcak ve kuru bir alanı temsil etmektedir. Geleneksel mimari örneklerin değerlendirilmesiyle, tasarımcıların zorlukları ve her iklim bölgesi için yerleşimin en uygun tasarımı makro, orta ve mikro ölçeğe dayanarak sunmuştur.

Binalar yüksek duvarlarla çevrili ve sokaktan izole edilmiştir. Evlerin dış duvarları genellikle dar sokaklara açılmaktadır ve evlerin içinde avlulu gölgeli alanlar oluşturulmuştur. Kalın ve masif duvarlarla yaz aylarında daha serin bir ortam ve kışın daha sıcak bir ortam sağlanmıştır. Bir bütün olarak, şehir kurgusu kompakt bir biçime sahip olduğundan dolayı, hem savunma amaçları için, hem de şiddetli rüzgar ve kum fırtınalarını önlemektedir. Bu nedenle şehrin iç görünümü dışarıdan tamamen farklıdır. Ana caddeler hakim rüzgarın yönüne karşı tasarlanmıştır. Sokaklar, çölden gelen kum ve toza aynı zamanda şiddetli rüzgarların kent mahallelerine nüfuz etmemesi için uzun ve dardır. Binaların kompakt yapısı, şiddetli güneş ışığına maruz kalmasını engellemektedir. Yüzey alanı miktarı, malzeme seçimi ve yalıtım stratejileri, Kaşan'daki binaların biçimlenmesinde etkindir. Kübik formlar binaların sıcak havaya daha az maruz kalmasına yardımcı olmaktadır.

Enerji harcamalarının azaltılması için yerel malzemelerin kullanılması, ilk somutlaşmış enerjiyi ve maliyeti, özellikle nakliye maliyetini düşürmektedir. Bir çöl şehrinde her yapı malzemesi kil veya kerpiç ve onun türevlerinden oluşmaktadır ve bu bölgelerde en yaygın malzemelerdir. Bu malzemeler kendi kendine yeterlilik sorununa bir çözüm olarak konut yapımı sırasında yapı malzemesi olarak kullanılmıştır.


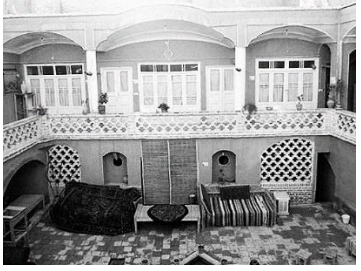
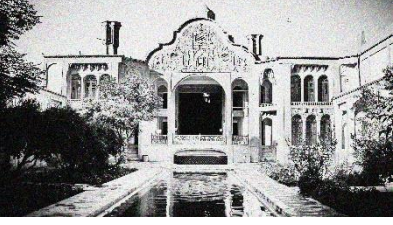
Soğuk mevsimlerde küçük odalar çok az ısı ile ısıtılmakta ve pişmemiş tuğla duvarlar kurutulduktan sonra dirençli ve dayanıklı, büyük ve bozulmamış bloklara dönüştürülmüştür. Yapı malzemeleri güneşten gelen ısıyı emerek daha sonra ısının kullanılabilir hale getirilmesini sağlamaktadır. Başka bir deyişle, bu enerji duvarlarda yaklaşık 8 saat boyunca korunup, bina kabuğunun diğer kısımlarına aktarılır. Bu yöntem, soğuk ve ılık mevsimlerde de etkilidir. Tuğla ve kerpiç Kaşan'ın yapılarında kullanılan yaygın yerel malzemelerdir.

Malzeme seçimi, uyum, somutlaşmış enerji, pasif enerji uygulaması ve atık ve teknoloji yönetiminde tasarım çevre stratejileri, sürdürülebilir bina tasarımının birer parçası olan kavramlardır.

İran'ın geleneksel mimari örneklerinde, bina kabuğundaki sıcaklık gecikmelerinden faydalanmak için, daha büyük termal kütleli malzemeler seçilmiştir. Bu termal kütle, bina kabuğu boyunca ısı transferini yavaşlatmakta ve bu nedenle, dış ve dolayısıyla iç mekan termal koşullarını sağlamaktadır (Yılmaz, 2004; Aktaran: Tolou Behbood, Taleghani ve Heidari, 2010).

İran'ın geleneksel mimarisinde enerji tasarrufu ve doğal enerji kaynaklarının etkin kullanımında, Kaşan Şehri örnek olarak tabloda incelenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Kaşan'ın İklim Duyarlı Tasarım Stratejileri

<p>Makro iklimsel tasarım stratejileri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Binalar arasındaki mesafe • Kapalı kentsel çevre • Dar ve düzensiz sokaklar 	 <p>Şekil 112. Kaşan'ın Kompakt Dokusu, Dar ve Düzensiz Sokakları</p>
<p>Orta düzey iklimsel tasarım stratejileri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bina formu • Bina zarfı ve termofiziksel özellikleri • Malzemelerde özverimlilik 	 <p>Şekil 113. Kaşan'da Bulunan Noghli Evi</p> <p>Kaynak: http://persianv.com</p>
<p>Mikro iklimsel tasarım stratejileri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modül yapısı • Eyvan ve avlu • Rüzgar kuleleri 	 <p>Şekil 114. Kaşan'da Bulunan Burujerdiler Evi</p>

Kaynak: Tolou Behbood, Taleghani ve Heidari, 2010

2.4.6. Geleneksel İnan Mimarisi'nde Teknoloji

Teknoloji kendisini çevreye, geleneğe, geçmişe ve bu ortamdaki mevcut materyallerin yanı sıra yerel mimari tekniklerine uyarlamaya çalışan bir teknoloji olarak düşünülebilir. Bir başka deyişle, belirli bir bölgede yüzlerce yıllık bir süre boyunca gelişen, akıl, bilgi ve deneyim kaynağı olan bir teknoloji olabilir. Yerel çevreye ve kendi alanlarıyla tutarlı olmalıdır. Bu nedenle tamamen her yerel kendi alanında mevcut kaynaklara bağımlıdır. Aslında geleneksel mimaride teknoloji sadece bir yapı veya malzeme seçimi değil, önceki bölümlerde, geleneksel İnan örneklerinde incelendiği gibi, bir mimarın, doğayı, çevreyi, ihtiyaçları ve toplumu göz önünde bulundurarak, uzay ve mekân mimarisini tasarlama ve inşa etmeye dikkat eden tüm teknikler ve çözümler dizisidir. Ekonomik olması, el yapımına dayanması, yerel malzeme ile inşa edilmesi, insan gücünün kullanımı, doğal enerji kaynaklarının azami kullanımı, yerel teknoloji ile etkileşim içinde olması ve çevreyle uyumlu olması İnan'ın geleneksel mimarisini sürdürülebilir kılabilmektedir.

Sürdürülebilir teknoloji bölümünde de bahsedildiği gibi, sürdürülebilir geleneksel formların oluşumunda iklim, kültür ve geleneklere dayalıdır. Buna örnek olarak Kamran Diba tarafından tasarlanan İnan'ın Tehran Çağdaş Sanatlar Müzesi örnek verilebilir (Şekil 115). Mimar, İnan'ın kuru-sıcak bölgelerinde sıkça kullanılan rüzgar kuleleri ve avlu gibi geleneksel unsurlarından esinlenerek yeni modern bir dil ortaya koymuştur.



Şekil 115. İnan, Tehran Çağdaş Sanatlar Müzesi

Kaynak: <http://www.paintboom.com/tehran-museum-of-contemporary-art/>

Mimaride yeni teknolojiler icat ederek enerji kaynaklarımızın azalmasının ve nerdeyse tükenmesinin kötü etkilerini azaltmak amacıyla modern sürdürülebilir teknolojiler geliştirmenin yanı sıra, geçmişte üretilmiş olan çözümleri çağdaş teknolojik yeniliklerle birleştirerek sürdürülebilir bir mimari elde edilebileceği gözlenebilir. Bu konudaki temel ilkeler, önceki bölümlerde incelenen, iklime duyarlı tasarım, yerel ve sürdürülebilir materyallerin kullanımı, su kaynaklarının kullanımı başlıklarını içermektedir. İklim duyarlı mimarlık, binlerce yıldır arıtılmış bir düşünceden oluşturulmuş, avlular, rüzgar kuleleri, çatı terasları gibi mimari unsurlar, etkili iklim kontrolü için kullanılmış ve kullanılmaktadır. Aynı zamanda sosyal ve kültürel kimlikleri temsil etme görevi de üstlenerek yerellik durumunu güçlendirmektedir. Bu durumda sürdürülebilirliğin yerel karakteristiği, geçmişten süzülerek günümüze gelebilen mekansal ilişkileri, yapım yöntemlerini modern dillerle uzlaştırmaktan geçebilir.

3. SONUÇ

Çalışma sonucunda üretilen bilgiler tablo haline getirilmiş ve karşılaştırmalı bir biçimde aşağıda yer alan tabloda sunulmuştur (Tablo 10).

Tablo 10. Sürdürülebilir Mimari Parametreleri ve Yerel Mimari Parametreleri Karşılaştırma Tablosu

Sürdürülebilir Mimari Parametreleri	Geleneksel ve/veya yerel Yerel Mimari Parametreleri	
Yerel malzeme kullanımı	Yerel malzeme kullanımı	Çevresel İlkeler
Bulunduğu iklim ve çevreye uygun tasarımı	İklim ve doğaya uyum	
Topoğrafya, bitki örtüsü ve toprak yapısıyla uyum	Bitki örtüsü ve toprak yapısına saygı	
İç mekan konforun sağlanması	İç mekan konforu	
Kirliliği, atıkları azaltmak ve doğal afetlerin etkilerini azaltmak		
Teknoloji (Doğal enerji kaynaklarının kullanımı)	Teknoloji	
Kültürel manzarayı korumak	Kültürü korumak	Sosyo Kültürel İlkeler
Bina kültürünü transfer etmek (geleneksel örnekler)		
Yenilikçi ve yaratıcı çözümler geliştirmek		
Sosyal bütünlüğü teşvik etmek		
Manevi değerleri tanımak	Manevi değerleri tanımak ve korumak	Sosyo Ekonomik İlkeler
Özerklik (otonomi) desteklemek		
Yerel etkinliklere teşvik etmek	Yerel etkinlikler	
Kaynakların tüketimini azaltmak	Doğal Kaynakları korumak	
İnşaat çalışmalarını optimize etmek		
Binaların yaşamını uzatmak		

Bu karşılaştırma sonucunda; sürdürülebilir mimaride yerel malzeme, bilinçli bir şekilde seçilmekte olup, doğa ve ekolojiye uyum sağlamaktadır. Malzeme kullanımı geleneksel ve/veya yerel mimaride bir zorunluluk olarak ortaya çıkmakla beraber bölgede var olan yerel malzemeyle teknolojiyi geliştirmektedir. İklim unsuru hem geleneksel ve/veya yerel mimaride, hem sürdürülebilir mimaride önemli olmakla birlikte, rüzgar, güneş, nem oranı ve sıcaklık derecesi parametreleri dikkatlice incelenmesi gereken konulardır. Bitki örtüsü ve toprak yapısına uyum, sürdürülebilir mimaride, ekolojik bir yaklaşımdır. Teknolojide; hidrolik enerjisi, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerjisi, biogaz enerjisi, biokütle enerjisi, geri dönüşümlü malzeme kullanımı gibi doğal enerji kaynaklarının kullanımı, sürdürülebilir tasarımlarda dikkat çeken konulardır. Geleneksel ve/veya yerel mimari ise, teknolojik özellikleri taşımakta olup, yapım teknikleri, enerji kullanımı, doğaya veya yere bağlı malzeme kullanımı ile teknolojiyi geliştirmektedir. Aynı zamanda su kaynaklarının kullanımı (bölgede var olan nehirler ve yeraltı suları) tasarımda dahil edilmiştir. Böylelikle, bu özelliklerin varlığı bir yapıyı veya tasarımı sürdürülebilir mimari olarak tanımlamamızı sağlamaktadır.

Ancak yerel binaların, yerel yapı şartları ya da daha geniş bir insan yerleşimin, sürdürülebilir olma durumunu değerlendirerek 'gerçekçi' olmayabilir. Çünkü insanın inşa ettiği yerel yapılar, ekolojik ve kültürel faktörler arasındaki aktif ve diyalektik ilişkiden kaynaklanan sonuçlar olup, bu faktörlerin fiili dinamik olduğu ile birlikte, sürekli değişen koşulları yaratan karşılıklı bir etkileşimdedir. Geleneksel ve/veya yerel mimarinin yerleşimleri tanımlanarak, sürdürülebilir kavramı ile uyum sağladıkları görülmektedir. Bu adaptif süreçlerde yer alan mekanizmanın ve ilkelerin anlaşılmasıyla insan yerleşimlerinin sürdürülebilirliği sağlanmıştır.

Geleneksel ve/veya yerel mimarinin karakteristiği yerden ve gelenekten düşük hızda ilerleyerek beslenmesi ve adapte olmasıdır. Oysa günümüz modern mimarlığında sürdürülebilirlik bir farkındalık meselesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel mimariler sürdürülebilir olma durumunu bir farkındalık olarak almamışlar, doğa ile ilişkilerini adaptif bağlamda kurmuşlardır. Oysa günümüzdeki sürdürülebilirlik kavramı bir tasarım problematiği olarak karşımıza çıkmakta ve bu bağlamda geleneksel ve/veya yerel mimari ile farklılaşma göstermektedir.

Geleneksel ve/veya yerel mimaride, doğal malzemelerle tasarım yapmanın, çevreye saygı duymanın ve uzun süredir devam eden bir sosyal ve kültürel sözleşmeden yararlanmanın, doğayı ve koşullarını bir araya getirmenin bir mimari sürdürülebilirliğe dayandığının göstergesidir. Dolayısıyla, geleneksel ve /veya yerel mimari, biçim ve doğa arasındaki uzun kültürel diyaloga dayanan sürdürülebilir bir yapı ve sistemdir denilebilir.

Geleneksel ve/veya yerel mimari günümüzde kapitalist ekonomik sistemin elinde bir meta haline gelmektedir. Oysa bu çalışma geleneksel mimariye ortak akıl olarak ve oradan bugüne bir fayda sağlamak amacıyla bakmıştır. Böylelikle aralarında bugün mimarisini kurmak için geçmişten öğreneceğimiz bilgileri araştırmak adına bakılmalı ve analiz edilmelidir. Bu çalışma bu çıkarımların elde edilmesine fayda sağlamak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın sonucunda günümüzde tartışılan sürdürülebilir mimarinin geçmişte izlerine rastlanmıştır. Farkındalık unsuru olmaksızın, üretilen geleneğin ve yer'in ürettiği mimarlık bugünden zamansız olarak bakıldığında geleneksel ve/veya yerel mimari, modern terminoloji bağlamında sürdürülebilir mimari olarak tanımlanabilir. Üretim süreçleri bağlamında kıyaslandığında ise tanım yeniden düşünülmelidir. Son söz olarak geleneksel ve/veya yerel mimari, günümüz sürdürülebilir mimarlığı için rehber olma karakteristiğini sürdürmektedir.

KAYNAKÇA

- A. Nalan Fidan, Yeşim Dedeoğlu, Yıldız Odaman Cindoruk**, 2015, Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği, <http://www.skb.gov.tr/japonyada-atiktan-enerji-geri-kazanimi-s13477k/> , Kasım 2017.
- Afshar, F., Norton, J.** 1997. (Ed.). Encyclopaedia of vernacular architecture of the world. Oliver, P., Cambridge: Cambridge University Press; 25-27.
- Aktuna, M.**, Geleneksel Mimaride Binaların Sürdürülebilir Tasarım Kriterleri Bağlamında Değerlendirilmesi Antalya Kaleiçi Evleri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2007.
- Akubue Jidefor Anselm**, 2012, Earth Shelters; A review of Energy Conservation Properties in Earth Sheltered Housing, Intech Open Science, <https://www.intechopen.com/books/energy-conservation/earth-shelters-a-review-of-energy-conservation-properties-in-earth-sheltered-housing> , Haziran, 2017.
- Alice Tasca**, 2012, Vernacular Architecture and Passive Systems, Arch 3215 Sustainable Design Methodologies, https://www.academia.edu/2120612/VERNACULAR_ARCHITECTURE_AND_PASSIVE_SYSTEMS , Haziran, 2017.
- Al-Sallah, K.**, 2016, Low Energy Low Carbon Architecture: Recent Advances & Future Directions, CRC Press, London.
- Amirkhani, A.P., Baghaie, A.A., Taghvaei, M.R., Pourjafar, M.R., Ansari, M.**, 2009. Isfahan`S Dovecotes: Remarkable Edifices Of Iranian Vernacular Architecture. Middle East Technical University Journal Of The Faculty Of Architecture; 86-177.

Asquith, L., Vellinga, M., (Ed.), 2006. Vernacular Architecture in the Twenty-First Century: Theory, education and practice. Bonner, S. “*Control and authority in vernacular architecture*”, Taylor & Francis, Newyork, 2005; 23-46, 111.

Aziz İnanç, <https://www.teknointernet.com/surdurulebilir-teknoloji-nedir.html>, 18

Şubat 2016

Carneiro, R., Brown, B. J., (Ed.), 2016. The Evolution of Culture: The Development of Civilization to the Fall of Rome, White, L. A. “*Human and Culture*”, Routledge, Newyork.

Croome, D. C., Intelligent Buildings Design, Management and Operation, ASCE Press, U.S.A, 2004; 358.

Edwards, B., 2011, Sustainability and the Design of Transport Interchanges, Taylor and Francise, USA and Canada.

Ekim, D., Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2004.

Fathy, H., 1973. Architecture for the Poor: An Experiment in Rural Egypt, The University of Chicago Press, Chicago ve London.

Garden City, New York.

Ghobadian, V., 2012, İran’ın Geleneksel Yapıların İklim Araştırması (8. Baskı). Tahran Üniversitesi, İran (Farsça).

Giddens, A., 1998. Modernliğin Sonuçları, Çev. Ersin Küşdil, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.

Gorringe, T. J., (2002). Theology of the Built Environment: Justice, Empowerment, Redemption, The University of Chicago Press, Chicago; 93.

Gurer, C., Akbulut, H., Kurklu, G., 2004, “İnşaat Endüstrisinde Geri Dönüşüm ve Bir Hammadde Kaynağı Olarak Farlı Yapı Malzemelerin Yeniden Değerlendirilmesi”, Afyon Kocalepe Üniversitesi, Afyon.

- Güteryüz, M.**, Bir Ütopya Hareketi Olarak Eko-Köyler: Türkiye'deki Örnekler Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, 2013.
- Güney E.**, Mimarlık Gerçekleri ve Mimarlık Zamanın Kavrayışı, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2003.
- Gür, Ş. Ö.** 1998. Eleştirel Yorumlarda Mimari Kavramlar, *Yapı Dergisi*, 197; 74.
- Haggard, K., Bainbridge, D. A., Aljilani, R.**, 2009. (Ed.) Passive Solar Architecture Pocket Reference, Goswami, D.W., Earthscan, U.S.A., 2005.
- Jones, R.**, 2012, Manure Matters: Historical, Archaeological and Ethnographic Perspectives, Newyork, Routledge press; 143-144.
- Khuei, H. R.**, 2005, Mehraban Goodarz (Mr. Wye)'s house, Ganjnameh, Cyclopaedia of Iranian Islamic Architecture, http://ghoolabad.com/index2.asp?cat=f&id=12&charset=kaf_ye , Kasım 2016.
- Koca, Ö.**, Sıcak Kuru Ve Sıcak Nemli İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Yerleşme ve Bina Tasarım İlkelerinin Belirlenmesine Yönelik Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2006.
- Kuban D.**, 1996. Çağdaş Tasarımda Yöresel Öğeler, *Yapı Dergisi*, 175; 75-80.
- La Roche, P.M.**, 2012, Carbon-Neutral Architectural Design, CRC Press, U.S.
- Masoudian, A.**, 2003, İran İklim Bölgeleri, Coğrafya ve Kalkınma Dergisi, İran (Farsça).
- Milieto, C., Vegas, F., Soriano, L. S., Cristini, V.** 2014, 'Vernacular architecture: Towards a Sustainable Future.' Taylor and Francis group, London.
- Mojtaba Ghasemi**, 2007, <http://memarejavan1386.blogfa.com/post-21.aspx> , Mayıs 2016.

- Nazari Samani, A., Farzadmehr, J.** 2006. Qanat as a Traditional and Advantageous Approach for Water Supply in Iran. In: Proceedings of The International Symposium on Water and Management for Sustainable Irrigated Agriculture, Adana, Turkey.
- Oliver, P.,** 2006, Built to meet needs: Cultural issues in vernacular architecture, Architectural Press by Elsevier, Oxford.
- Özer, B.,** 1986. Yorumları, YEM Yayınevi, İstanbul.
- Papoli Yazdi, M.H.,** 2000. Qanats and its economic value. In: Proceedings of the First International Conference on Qanat, Yazd, Iran, 9–22 (Farsça).
- Passe, U., Battaglia, F.,** 2015, Designing Spaces for Natural Ventilation: An Architect's Guide, Taylor and Francis, Newyork.
- Pirniya, M.K.,** 1999, İran İslam Mimarisi: Kent içi ve Kent Dışı Binaları, (dördüncü baskı). İran Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Yayıncılık Merkezi (Farsça).
- Pirniya, M.K.,** İran'ın Mimarlık Biçimleri, Suruş-e Daneş yayını, Tahran, 2006 (Farsça)
- Pouraghniaei, M.J., Malekian, A.** 2001. Qanat in Mountainous and Plateau Regions. In: International Colloquium on Origin and History of Hydrology, Dijon, France.
- Rapoport, A.,** 1969, House Form and Culture, Prentice Hall, U.S.A .
- Rudofsky, B.,** 1987, Architecture Without Architects, University of New Mexico Press, U.S.A .
- Saffari, M.,** 2005. The Qanats of Kerman, Old Technology, New Challenge. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Qanat, Kerman, Iran (Farsça)
- Sassi, P.,** 2006. Strategies for Sustainable Architecture, Taylor & Francis, Newyork.

- Schneier-Madanes, G., Courel, M.F., 2010. (Ed.) Water and Sustainability in Arid Regions: Bridging the Gap Between Physical and Social Sciences, **Ahmadi, H., Samani, A.N., Malekian, A.**, The Qanat: The Living History in Iran, London and Newyork, Springer; 125-138.
- Siahpoosh, M.T.** 1973. About ancient Iranian weather. Ebn_Sina Pub., 68–70
<http://www.waterhistory.org/histories/qanats/qanats.pdf> 10 Aralık 2017.
- The Cultural Preservation Programme Of The Federal Foreign Office, 2014, “Sistani House In The Bam Citadel”, www.jaeger-ingenieure.de Website of the Jäger Ingenieure GmbH, Radebeul/Germany, 16 Mayıs, 2017.
- Tolou Behbood, K., Taleghani, M., Heidari, S.**, 2010, Energy Efficient Architectural Design Strategies in Hot-Dry Area of Iran: Kashan, İran.
- Tönük, S.** 2007. “Ekolojik Yaşam ve Ekolojik İlkelere Uygun Tasarım”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu, Nisan 2007, Mimarlar Odası Antalya Şubesi, Antalya.
- Williamson, T., Radfor, A., Bennetts, H.** (Ed.), (2003). Understanding Sustainable Architecture Edwards, B., Turrent, D., “*Sustainable Housing: Principles and Practice*”. Spon Press, Newyork, 2000.
- World Monuments Fund, 2010, World Monuments Watch; New Gourn Village, <https://www.wmf.org/project/new-gourna-village> , Ekim 2017.
- Yaşa, E.**, Avlulu Binalarda Doğal Havalandırma ve Soğutma Açısından Rüzgar Etkisi İle Oluşacak Hava Akımlarına Yüzey Açıklıklarının Etkisinin Deneysel İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2004.
- Yeang, K.**, 2001, Ken Yeang Green Architecture, Architectural Design, V: 71, N:4; 60.
- Yeang, K.**, Ecodesign: A Manual for Ecological Design, Wiley-Academy Press, London, 2006; 253.

DİPNOT KAYNAKÇA

1. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sibernetik>
2. <http://www.bilgiustam.com/armageddon-nedir/>
3. http://www.starcephe.com/restorasyon_sozlugu.html
4. <https://www.restorasyonforum.com/index.php?topic=594.0>
5. https://tr.wikipedia.org/wiki/Kebir_Çölü
6. https://tr.wikipedia.org/wiki/Lut_Çölü
7. <http://www.wikiyours.com/makale/ahamenis-imparatorlugu>
8. https://tr.wikipedia.org/wiki/Safevî_Devleti

ÖZGEÇMİŞ

30 Ocak 1990 tarihi, İnan, Meşhed doğumluyum. İlk, Orta ve Liseyi Golestan Eyaleti, Gonbad-e Kavus Bölgesi'nde tamamladıktan sonra, Beykent Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümüne kaydoldum. Bu bölümden 2014 yılında mezun olduktan sonra, 2015 yılında da, Beykent Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım.



Shaylan OUDEH