

Sürdürülebilir Yapı Örneği Olarak Yazd'da Konut Analizi

Seyhan Yardımlı¹, Amin Shahriary², Derya Güleç Özer³

¹ Mimarlık Bölümü, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Okan Üniversitesi, Türkiye
seyhan.yardimli@okan.edu.tr

² Mimarlık Bölümü, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Türkiye
amin.shahriary@gmail.com

³ Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye
dgulec@yildiz.edu.tr

ÖZET

Günümüzde sürdürülebilirlik kavramı artık günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir. Tükenen kaynaklar ve çevre kirliliğine karşı insanoğlunun gelecekte sağlıklı yaşamını sağlamak için sürdürülebilirlik koşullarına göre yaşamak gerekmektedir. Sürdürülebilirlik koşullarının sağlanabilmesi çevrenin korunması ile mümkün olabilmektedir. Çevre kirliliğinin ve enerji tüketiminin önemli bir bölümünü de yapılar oluşturmaktadır. Bu nedenle yapı sektörü yeniden şekillenmekte ve bu sorunları ortadan kaldırmak için yeni çözümler aranmaktadır. Aslında geleneksel yapılar incelendiğinde bu yapıların hem üretim açısından hem kullanım sürecinde harcadıkları enerji açısından çok daha sürdürülebilir oldukları görülmektedir.

Geleneksel Yazd konut çözümlerinde de çevreci yaklaşımları görmek mümkündür. Yapı ölçeğinde getirilmiş özel çözümler ile yapılar sıcaktan ve soğuktan korunmuş enerji tüketimine fazla gerek duyulmadan insanların sağlıklı yaşama koşulları sağlanmıştır. Bu anlamda yapıların zemini sokak seviyesinin altına indirilerek toprak elde edilmiş buradan elde edilen toprak yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Kazılan bodrum ve düşük bahçe kotundan elde edilen yapı malzemesi hem üretim aşamasında çevreye zarar vermemekte hem son derece ekonomik olmakta ve ulaşım masrafı gerektirmemektedir. Aynı zamanda yapı zemine gömüldüğü için ısı konforu daha kolay sağlanmaktadır. Sardab denen bodrum bölümünün zemininde su havuzu yapılarak soğuk ortam oluşturulmuş buradaki serin hava evin soğutulması için kullanılmış aynı zamanda bu mekan yiyeceklerin korunabileceği kiler olmuştur. İç bahçe de yine havuz yapılmış yaşama alanları buradaki havuzlardan nemlendirilmiş, iç bahçe çözümü ile çölün fırtınasından korunmuş konforlu bir yaşam alanı oluşturulmuştur. Yapılar yazlık ve kışık olarak iki bölümden meydana getirilmiştir. Bu çözüm ile yaz döneminde güneşten korunurken kış döneminde güneş ısısından yararlanmaktadırlar. Yapılara eklenen havalandırma bacaları (badgir) ile

evler klimalandırılarak gerekli serin hava sağlanabilmektedir. Ayrıca yazlık bölümde çatı örtüsü olarak kullanılan kubbe de yapı için bir iklimlendirme aracı haline getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilir mimarlık, Sürdürülebilir yapı, Bagdir, Sardab, Yazd-İran.

1. GİRİŞ

Geleneksel mimarlık her zaman insanların sağlık ve konforunu sağlamak adına pratik çözümler getirmiştir. İnsanoğlu bu pratik çözümleri kullanarak ihtiyaçlarını karşılamıştır. Modernizm ve sanayileşmenin başladığı dönemde geleneksel değerler yerini kimliksiz mimarlığa bırakmıştır (Aycı, Boyacıoğlu, 2012)

Bu yeni akım değişik iklimlerde ve farklı ihtiyaçlarda esneklik ve çevreye uyumluluk göstermekten uzak kalmıştır (Sağiroğlu, Barkul, 2011a)(Sağiroğlu, Barkul, 2011b).

Bugün artık çevre kirliliği ile birlikte yeniden çevreci ve sürdürülebilirliğin önemi ortaya çıkmıştır. Bu koşullarda Yazd kentindeki eski yerleşmenin bulunduğu bölgeye bakıldığında yapıların son derece çevreye duyarlı ve çevresel koşulları kontrol edecek şekilde biçimlendiğini görmekteyiz.

Yüksek rüzgar bacaları (Badgir) yaşama alanlarını serinletirken güçlü, doğru ve sağlam bir mimarlığı yansıtmaktadır. Yapıların mimari çözümleri iklim verileri doğrultusunda yaşama konforunu arttıran ve uygun sağlık koşullarını getiren bir şekilde geliştirilmiştir.

UNICEF 2017 yılında Yazd şehrini dünya kültürel mirasına almıştır. Yazd yeşil kent olarak görülmektedir. Bu çalışmada Yazd'ın iklimsel verilere ve doğal çevreye uygun özellikler taşıyan yapısal özelliklerinin tespitine ve bu özelliklerin sürdürülebilirliklerinin analizine yer verilmiştir. Çalışma literatür taraması ve yerinde tespitlerle sürdürülmüştür.

2. YAZD'IN COĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

İran Yazd kentinin mimari çözümlerindeki sürdürülebilir yaklaşımlarının incelenmesi sürecinde önce kentin iklimsel verilerine değinilmiştir. Böylece iklimsel ve coğrafik özelliklere göre yapıların çözümlerindeki özgün detaylar görülebilecektir. Sonrasında İnsanların sağlıklı hissetme koşullarına yer verilmiş ve Yazd'ın bu koşullarda bulunduğu durum belirlenmiştir.

2.1. Yazd'ın İklimsel ve Çevresel Özellikleri

Genel olarak düz bir arazide yer alan Yazd Zagros dağlarının doğusunda 850 m rakımda yer almaktadır. Kent çöl iklim özelliği taşımaktadır. Bölgede sadece üç ay akşamları hava sıcaklığı ısı konforu sağlayabilmektedir. Dört ay ise ancak gündüzleri ısı konfor sağlanmaktadır. Diğer zamanlar çoğunlukla aşırı sıcak olmaktadır(Jahanbakhsh, 2004). Çöl ikliminde gündüzden geceye, hava sıcaklığı çok değişmektedir.

Kent sıcak ve kuru bir iklime sahiptir. Yaz aylarında az yağışlıdır ve yer yer kuraklık olayları görülmektedir. Yılda ortalama yağış miktarı, 50–100 mm değerindedir. Mevsimler ve gece-gündüz arasındaki ısı farklılaşması oldukça değişkendir, en yüksek sıcaklık 45 °C, en düşük sıcaklık -20 °C'dir. Gün içindeki ısı ortalaması, yıllık 11/9 – 20/7 °C arasında değişim göstermektedir.

Güneş bu bölgede tam dik açıdadır ve kuzeydeki Elborz dağlarıyağmur bulutlarının bölgeye gelmesini engellemektedir. Bu nedenle yağmur azlığı çöldeki toz oranını arttırmaktadır. Dolayısı ile bitki örtüsü çok yoksuldur ve zaman zaman kum fırtınaları oluşmaktadır. İran'ın iklim koşullarının oldukça zorlayıcı olduğu görülmektedir. Bu koşullarda insanın konforunu sağlamak için yapısal çözümler ve yöntemler geliştirilmiştir.

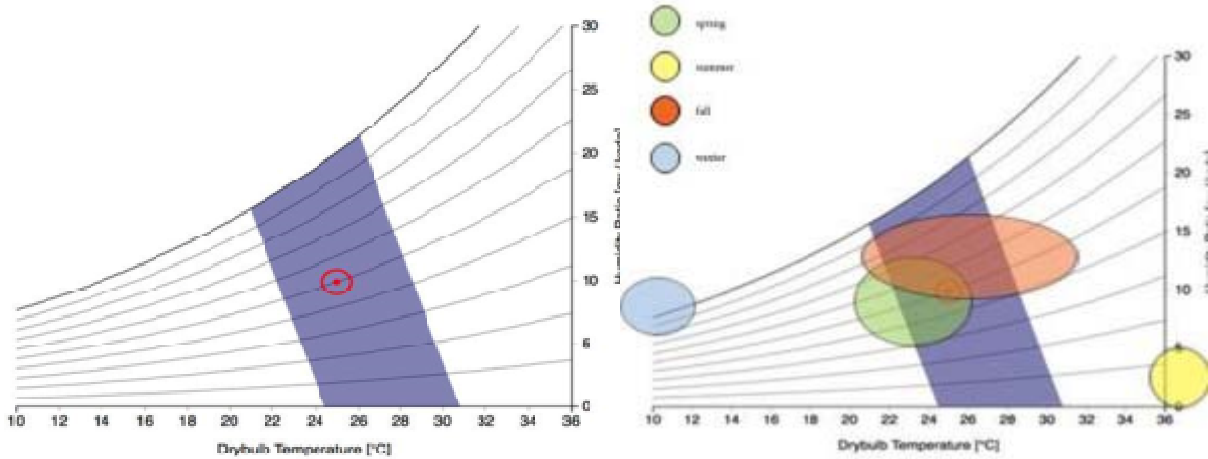
2.2. Konfor Koşullarına Ait Veriler

İnsanların sağlıklı ve konforlu hissetme koşulları 'comfort temperature' or 'comfort conditions' olarak ele alınmıştır (Nicol ve Humphreys, 2002).

İnsanların rahat hissettiği sağlıklı ve üretken oldukları koşulların sağlanması termal dengeye ulaşıldığında gerçekleşmektedir. Termal çevre parametreleri vücut ısı kazanç ve kayıplarını etkileyen tüm faktörlerdir. Bunlar; hava sıcaklığı, nem, hava akımı, ortalama sıcaklık, insanların giyinme ve aktivite seviyeleri ile insanların vücut ısı dengesini belirleyen faktörlerdir (İsmail ve Budaiwi, 2007).İnsan vücudunun iyi çalışması, sağlığı ve yaşamı için gerekli temel koşul, vücut sıcaklığının normal düzeyde tutulmasıyla sağlanır. Kişinin termal rahatlığı olmalı, çevre ile termal denge içerisinde yaşamalıdır.

Şekil 2a, ASHRAE 55-2010 Standardındaki PMV / PPD yöntemine göre hava sıcaklığı ve nem değerlerinin kabul edilebilir kombinasyonunu vermektedir. Mavi renkte konfor bölgesi kabul edilebilirliğin % 90'ını kapsamaktadır, Şekil 2b'de konforlu yaşama kuşağı

içinde, Yazd kentinin iklimsel verilere göre bulunduğu bölgeler belirtilmiştir.



Şekil 2. (sol) Konforlu yaşama koşulları (URL 1), (sağ) Yazd'ın iklimsel verilerinin bulunduğu bölgeler

Şekil 2(sağ)'de de görüldüğü gibi özellikle yaz ve kış dönemlerinde iklim koşulları yaşanabilir kuşağın hayli dışında yer almaktadır. Bu da iklimin Yazd kentinde zor koşullarını göstermekte sağlıklı yaşama koşulları için gerekli enerji ihtiyacını ortaya koymaktadır.

3. YAZD'IN SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİSİ VE TASARIM İLKELERİ

Sürdürülebilirlik gelecek nesillerin refahı ve özellikle yeri doldurulamayan doğal kaynakların tüketiminin kontrol edilmesini öngörmektedir. Refah denilen mevcut ihtiyaçların tatmin edilmesi sürecinde gelecek kuşakların gereksinimlerinin göz önünde bulundurulması, onlar için tükettiklerimize karşılık üretim yapılması ve ortak dengenin kurulması gerekliliği önemlidir (Kuhlman ve Farrington, 2010).

İnsanların yaşamsal ihtiyaçlarının karşılanması sürecinde gıda kadar önemli gereksinimlerinden biri ısı konforunun sağlanmasıdır. Isıl konforun sağlanması elbette ki iklim ile de ilişkilidir. Güneş, hava sıcaklığı, nem, rüzgâr ve yağış gibi faktörler insanların sağlıklı yaşayabilme koşullarında en önemli belirleyicilerdir. İnsanlar bulundukları coğrafik koşullara göre yaşayabilecekleri yapıları şekillendirdiklerinde konfor koşullarını çok daha az enerji kullanarak sağlayabilmektedirler.

3.1. İran Yazd'da Sürdürülebilir Mimari Yapı Özellikleri

Yazd şehri mimarisinde pek çok sürdürülebilir özellik bulunmaktadır. Bu özellikler enerji harcamayı gerektirmeden iklimsel verileri kullanarak veya ona karşı önlem alarak insan sağlığı için gerekli ortamı sağlamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde iklim ve çevresel

koşullara göre geliştirilmiş yapısal detaylara, yapısal çevreci çözümlere ve malzeme kullanımına yer verilmiştir.

3.1.1. İçe dönüklülük

İran'ın geleneksel mimarisi bütün şehirlerde içe dönük bir planlamayı getirmiştir. Bu planlamada ev ve iç avlu yüksek duvarlar ile çevrilidir. İçe dönük planlama (iç avlu) ile avluda serin hava üretmek İran'ın sıcak çölündeki tasarım ilkelerinden biridir. Bu yönelim aynı zamanda kültür ve dini görüşten de kaynaklıdır. Ve bu oluşturulan yapısal özellik iklim koşulları için bir koruma kalkanına dönüştürülmüştür.

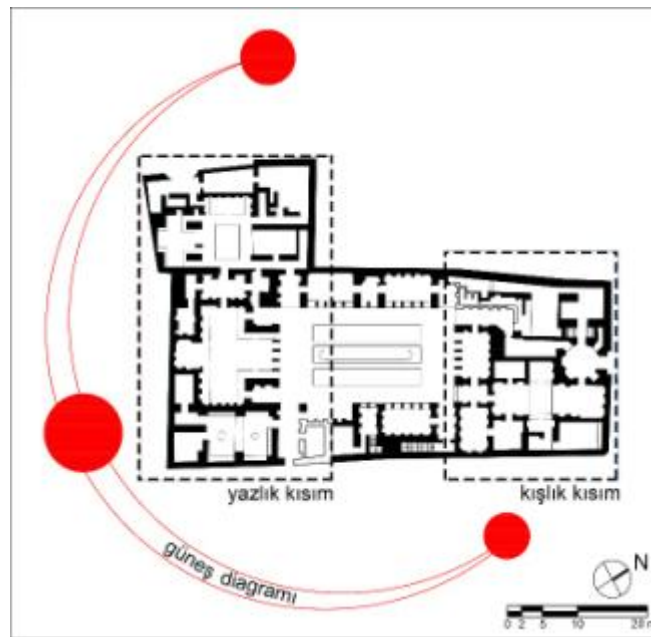
Yazd'da bitki az olduğu için hava daha da kuru olmakta zaman zaman kum fırtınaları oluşmaktadır. Oluşan kum fırtınaları ile çevredeki kum yapıların içine kadar ulaşmaktadır. Yapıların içe dönük olması ve yüksek duvarlarla çevrilmiş olması kum fırtınalarına karşı alınmış önemli bir önlemdir. İç avlu bu rüzgara engel olmakta ve iç bahçede bir yaşam alanı oluşturmaktadır. İç bahçelerde oluşturulan yeşil doku iklimsel baskılara (nem, hava basıncı, sıcaklık dalgalanmaları, ısı vs.), dayanıklı ve rahatsız eden olaylara (fazla ışık yansıması, gürültü vs.) karşı, insanın konforunu sağlamaktadır. İç bahçelerde orta bölüme bir havuz yapılmaktadır. Bahçedeki havuz ve bitkiler de güzellik dışında havaya nem ekleyerek yaşam konforunu artırmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Yazd'da İç avlu örneği, Lariha Evi (imaj yazarlara aittir)

3.1.2. Yapının yönlenmesi ile oluşturulan kışlık ve yazlık bölümler

Yazd mimarisinde yapı genel olarak kuzey-güney yönlenmesi ile iki bölümden oluşmaktadır. Bu iki bölüm iç avlu ile birbirinden ayrılmakta, yapının bir bölümü yazlık ve diğeri kışlık olarak kullanılmaktadır. Evlerin kışlık kesimi güney ve batının sıcak güneşinden yararlanmakta, yazlık kesimi kuzey ve doğunun gölgesinde kalmaktadır. Yazlık bölümün balkonu güneşe arkasını çevirerek hep gölgede kalırken kışlık bölümün balkonu hep güneşte kalmaktadır (Şekil 4). Binanın uygun oryantasyonuyla bir kesim yeterince güney güneşini alıp kışın soğuk günlerinde fazla enerji tüketmeden ısınırken, yazlık kesim arkasını güneşe dönüp kuzeye doğru bakmaktadır. Dolayısı ile bu bölümün balkonu da yaz sıcaklıkları için serin ve konforlu bir alan oluşturmaktadır.



Şekil 4. Yapının güneş enerjisinden kış mevsiminde faydalanması yaz mevsiminde korunması (URL 2)

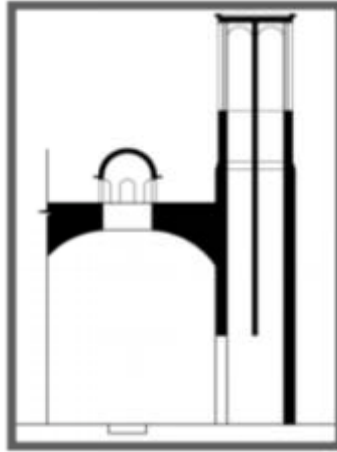
3.1.3. Rüzgar bacası Badgir

İran'ın merkezinde yer alan şehirlerin en önemli özelliklerinden biri Rüzgar bacası (badgir) dır. Temiz ve serin havayı iç mekana aktararak sıcak havayı dışarıya gönderir ve doğal havalandırma işlemi yapar(Hashemi,2013). Şekil 5'te Yazd mimarisini simgeleyen önemli elemanlardan biri olan rüzgar bacası görülmektedir. Dünyanın en uzun rüzgar bacası (badgir) Yazd'da bulunmaktadır (Şekil 5). Dowlat Abad caddesinde 33.80 m yüksekliğindedir. 1747'de kerpiç ve tuğladan yapılmıştır.Rüzgar bacası rüzgârı iç mekana göndererek hava sıcaklığının normal koşullara getirilmesini sağlar. böylece insanların ısı konforunu düzenlemekte önemli bir rol üstlenir.



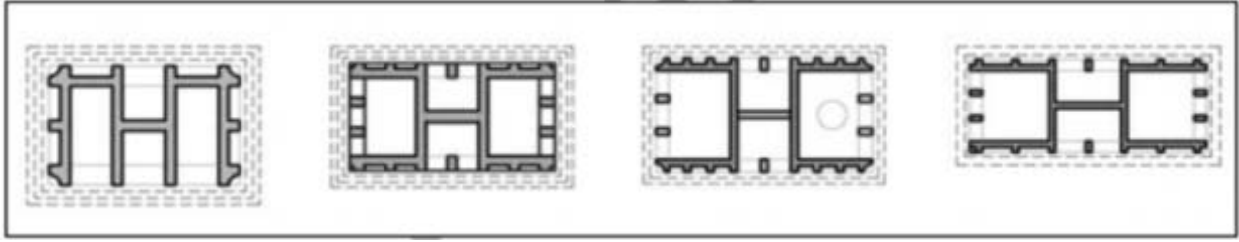
Şekil 5.(sol) Yazd şehrini simgeleyen Badgir (rüzgar bacası), (sağ) En yüksek Badgir, Dowlat Abad (resimler yazarlara aittir)

Badgir'in plan çeşitliliği çok fazladır, hiç bir rüzgar bacası diğeriyle tam olarak aynı değildir. Herbiri yeni bir şema ile planlanarak yapılmaktadır.Şekil 6, bacanın şemasını göstermektedir. Baca plan tipleri yuvarlak, altıgen, sekizgen, kare ve dörtgen planlarla tasarlanıp inşaa edilmiştir. Üçgen şekilde yapılmış olan tiplere Ortadoğu'da hiç rastlanmamıştır (Mahmudi ve Mofidi, 2011).

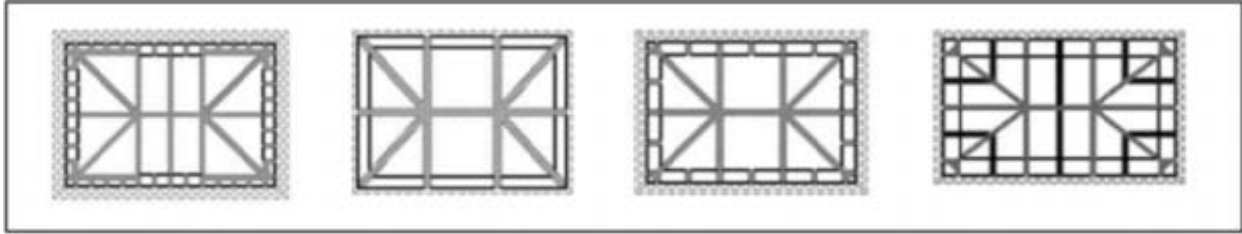


Şekil 6. Rüzgar bacasının kesiti (Mahmudi ve Mofidi, 2011).

Rüzgar bacalarında iç duvarlar çeşitli şekillerde yapılmıştır. Bunlar mimarın zevk ve tecrübesine göre değişmektedir. Bu iç duvarlar havanın gidiş ve dönüşünü düzenler. Şekil 7 ve 8'te bu baca çeşitlerinin küçük bir kesimi gösterilmektedir.



Şekil 7. H şeklinde plan tipleri (Mahmudi ve Mofidi, 2011).



Şekil 8. K şeklinde plan tipleri (Mahmudi ve Mofidi, 2011).

Bunlar dışında I, X, +, vs. Şekillerinde de bulunmaktadır. İç duvarları Rüzgar bacasının işlevini etkilemektedir. Rüzgar bacasının farklı tiplerinin davranışlarını öğrenmek için GAMBİT uygulamasını kullanarak modellerin etkileri incelenmiştir. Bu modellerde ev planı dış koşulları ve rüzgar bacasının ölçüleri sabittir ama iç duvarların tipi değiştirilmektedir. Tablo 1’de 3 farklı tipin etkisi görülmektedir (Mahmudi ve Mofidi, 2011).

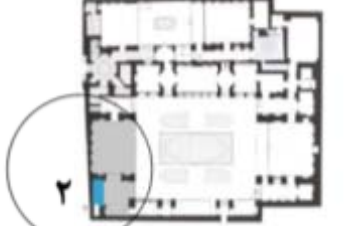
Tablo 1. Rüzgar bacasının hava sıcaklığı ve neme etkisi(Mahmudi ve Mofidi, 2011).

Konfor koşullarında etkili parametreler	1. model	2. model	3. model
Hava sıcaklığını 40 ⁰ C den azaltma	29,3	30,8	32,2
Nemi 17 % artırma	36,7%	34,15%	32,9%

Bu farklı sonuçlar göstermektedir ki iç duvarların tipi rüzgar bacasının etkisini değiştirmektedir. İç duvarlar kanalı daha küçük kanallara bölmektedir. Bu kanallardan biri hava giriş kanalıdır ve ötekiler baca rolü oynayıp iç mekanın sıcak havasını dışarıya çekmektedir. Bernoulli etkisine göre sıvı hızı kanalın genişliğiyle ilgilidir, daha dar kanallarda hız yükselmektedir. Buradaki yapım yönteminde bu özellik göz önünde bulundurulmaktadır.

Yapının planına göre badgir’ler genellikle yazlık oturma odası ve iç avlu ilişkilerine göre bölünmektedirler (Mahmudi ve Mofidi, 2011). Tablo 2 rüzgar bacalarının yapıda yerleşim çeşitliliğini anlatmakta, mavi boyalı alan konut içinde baca yerini göstermektedir.

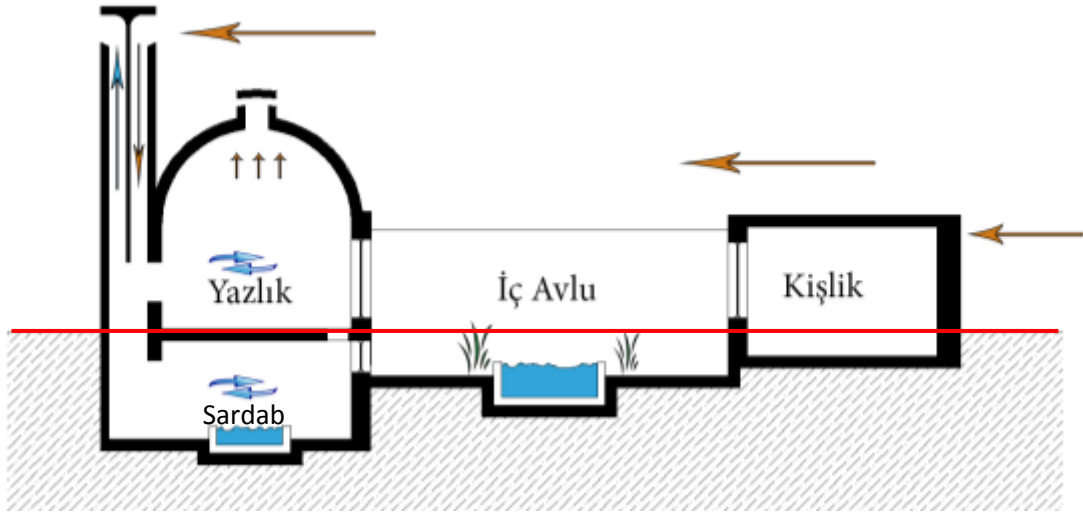
Tablo 2. Rüzgar bacasının yerleşim türleri (Mahmudi ve Mofidi, 2011).

		
1. Oturma odasının tam arka ve ortasında, bu şekilde oturma odası ve iç avlu ardı ardına yerleştirilmişlerdir.	2. İç avlunun köşesindeki yerleştirmede oturma odasıyla direkt bağlanmaz ve sardab yoluyla rüzgarı ona ulaştırır.	3. Oturma odasının kuzey köşesinde

3.1.4. Yapı zemin seviyesinin düşürülmesi

Yazd'da evler ve iç avlular bir miktar sokaktan aşağı seviyeye yerleştirilmektedir. Ayrıca yazlık bölümün altında sardab adı verilen bir bodrum yapılmaktadır (Şekil 9). Yazlık bölümün serinletilebilmesi için badgir adı verilen havalandırma bacası sardaba kadar indirilmekte ve aynı zamanda yapı tavan seviyesinin üzerine yükseltilmektedir.

Sardab mekanının ortasına bir havuz yapılmaktadır. Bu havuz alt seviyede olduğu için şehir şebekesinden kolayca su alınmakta ve burada ortamın serin kalması sağlanmaktadır. Sardab serin bir yer olması nedeniyle gıdaların saklandığı bir kiler gibi kullanılmaktadır. Ayrıca yazlık bölümün altında yer alan sardab'ın havası başka kesimlere göre daha soğuktur ve buradaki soğuk hava badgir ile üst kattaki yazlık bölüme çekilir. Ayrıca genellikle yazlık kesiminin irtifası da başka kesimlere göre daha yüksektir, böylece sıcak hava yukarıya doğru hareket edip soğuk havayı aşağıya gönderir (Fazeli, 2016).



Şekil 9. YAZD evinin kesiti (imaj yazarlara aittir)

Bu yapılaşma yöntemi ile pek çok avantaj sağlanmaktadır. Şekil 9'da kırmızı hatla gösterilen doğal zemin seviyesinin altından kazılan toprak, yapının imalatı için gerekli kerpiç veya tuğla üretiminde kullanılmaktadır.

3.1.5. Kullanılan Malzeme Ve Form

Yazd'da yapı malzemesi olarak çoğunlukla kerpiç kullanılmaktadır. Tuğla kullanımı daha çok süsleme ve cephelerde yer almıştır. Kentin sıcak ikliminde çamur ve çamurdan üretilen malzeme kullanmak, yüksek ısı kapasitesi ve açık renginden dolayı bina içerisindeki iklimsel konforu sağlamayı kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda bu malzeme yerli ve üretimi ucuzdur. Çoğunlukla yapının kendi zemininden temin edilmesi nedeniyle taşıma maliyeti yoktur (Hashemi,2013). Tadilat gerektiğinde sağlam bölüm yıkılmadan sadece zarar görmüş bölüm onarılabilir. Ayrıca yıkılmasından sonra ortaya çıkan malzeme tekrar kullanılabilir ve çevre kirliliğine neden olmaz bu nedenle sürdürülebilir bir malzemedir. Sürdürülebilirlik ekonomik ve rahat kullanımı da kapsamaktadır bu nedenle kısa sürede ve ekonomik olarak üretilmesi mümkün olan toprak yapılar her zaman sürdürülebilirlik özelliği taşımaktadır.

Yazd geleneksel evlerinin dış duvar kalınlığı genellikle normalden daha fazladır bu da ısı değişimini en az dereceye düşürür. Ayrıca bu malzemeler yüksek ısı kapasiteli malzemeler olduğu için bu iklimle uyumludur. Gündüz geç ısınır ve akşam geç ısınıp kaybeder (Fazeli, 2016). Bu malzeme açık renklidir ve fazla ısıyı iç mekana aktarmadan onu yansıtmaktadır. Herkesin bildiği gibi çamur her türlü şekillendirilir ve bir arızası olursa tadilat rahatça yapılır. Şekil 10'te şehirde çoğunlukla kullanılan malzeme görülmektedir.



Şekil 10. Eski Yazd dokusunda kullanılan kerpiç malzeme (fotoğraf yazarlara aittir)

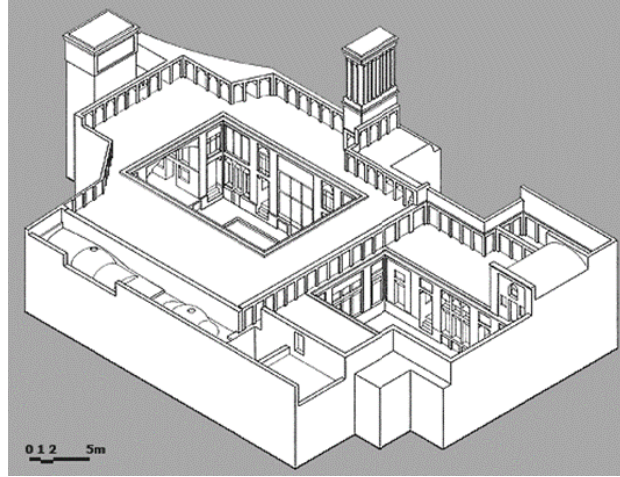
İran'ın çölünde ahşap bulunması zordur dolayısıyla tavanı kapatmak için tuğladan örülmüş kubbe kullanımı da yaygındır. Kubbe kullanılmasının iklimsel avantajları da bulunmaktadır;

1. Her zaman kubbenin bir kesimi gölgede olmaktadır.
2. İç mekanın kubbe altında yüksek olması nedeniyle sıcak hava yukarıya doğru hareket edip kubbedeki delikten dışarıya çıkmaktadır (Fazeli, 2016).

Böylelikle badgirden soğuk hava içeriye alınarak ortam ısısı düşürülmektedir. Bu çözüm yapının sıcak koşullardan korunmasını sağlayarak iklimlendirme için enerji kullanma gerekliliğini ortadan kaldırmakta veya çok çok azaltmaktadır.

3.2. Yazd Mimarisinde Konut Örneği Olarak Geramiha Evi

Yaklaşık 120 yaşındaki Şekil 11'de görülen Geramiha evi, Ghajar döneminin sonunda yapılmıştır. Bu geniş bina 2 bölümden oluşur ve her bölüm bir iç avlu içerir. Bu iki avlu aynı doğrultuda kuzey-doğu ve güney-batı yönünde yerleştirilmiştir. Güneyde yerleştirilmiş olan avlu daha büyük ve etrafındaki mekanlar daha önemlidir. Her iki tarafın arasında büyük oda ve köşelerde küçük odalar oluşturulmuştur.



Şekil 11. Geramiha evin aksonometrik görüntüsü (Mohammadi, 2011)

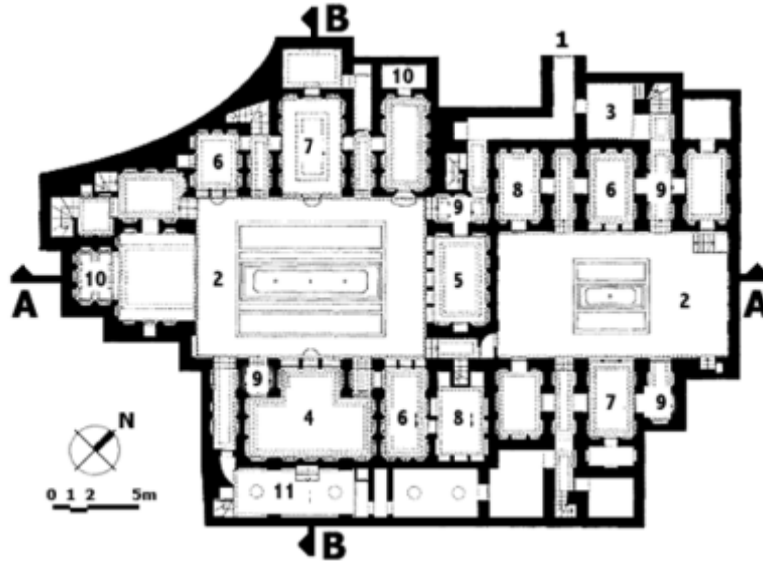
Avlunun güney batı cephesinde yazlık oturma odası rüzgar bacasının altında yer almaktadır. İran kültüründe bu odaya SHAHNESHİN denir. Buranın batı ve doğu yüzeyleri aynıdır. Ama aralarındaki biçim ve elemanlar farklıdır. Batı yüzeyinde orosi ve doğu yüzeyinde tek bir pencere yerleşmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. (sol) Shahneshin ve (sağ) Orosi görünüşü (Mohammadi, 2011).

Binaya giriş batı tarafından yapılmakta ve iki ayrı koridordan avlulara girilmektedir. Küçük avlu daha çok misafir ve görüşmeler için kullanılmaktadır. Büyük avlu ise aile ve yakın misafirler için kullanılır.

Avlular arasında havuzlar yer alır, büyük avlunun havuzu büyüklüğünden dolayı geride kalan alanlar geçit olarak kullanılmaktadır. Yazın bahçede oturmak için shahneshin ve tam karşısındaki oda (pençderi) havuzun oluşturduğu serin ve nemli havadan faydalanabilir (Şekil 13)(Mohammadi, 2011).



Şekil 13. Geramiha evin planı(Mohammadi, 2011)

1- Giriş; 2- Büyük avlu; 3- Küçük avlu; 4- Eyvan (teras); 5- talar (misafirlik- ana salon); 6- Panjdari (5 kapılı oda); 7- Sedari (3 kapılı oda); 8- Oda; 9- Koridor; 10- rüzgar bacası; 11- Mutfak ve depolama.

4. SONUÇ

Sürdürülebilirlik, insanların ihtiyaçlarını karşılarken doğadaki kaynakları tüketmeden ve çevreye kalıcı zararlar vermeden yaşamını sürdürebilmesidir. Bu süreçte konutların ısıtılma ve soğutulması enerji kullanımında önemli bir oran tutmakta ve aynı zamanda kullanılan enerji çoğu zaman geri dönüşümsüz kaynaklardan elde edilmektedir. Bu sorunun önüne geçilebilmesi için insanlar enerji korunumlu yapı yapma teknikleri araştırmaktadırlar.Yazd yapı ölçeğinde ele alındığında çevreye son derece uyumlu detayların geliştirildiği görülmektedir.

- İran, toplumsal yaşantısı ve kültürü açısından içe dönük bir mimari form geliştirmiştir. Bu yüksek duvarla çevrilmiş, dışarıyla ilişkisi kesilmiş ve iç bahçeye yönelmiş yapı tarzı çevrede zaman zaman oluşan kum fırtınalarına karşı bir koruma kalkanı oluşturmıştır.
- İç bahçede oluşturulan havuz ile nem elde edilerek daha serin bir ortam sağlanmıştır.Bahçede oluşturulan yeşil doku ısı konforun sağlanmasına katkıda bulunmakta ve çöl sıcaklığının etkisini azaltmakta aynı zamanda ışığın kırılması ile fazla güneş ışığı engellenmiş olmaktadır.
- Yazd'da genel olarak yapılar yazlık ve kışlık bölümlerden oluşmaktadır.Yazlık ve kışlık bölümler ile yazın güneşten korunmakta ve klima gereksinimi duyulmamakta veya bu kullanım en aza indirilmekte, kış döneminde de güneş ısısından faydalanmakta kuzeyin soğuktan korunarak gerekli sıcaklığa daha az enerji ile ulaşılmaktadır.

- Yazlık bölümün altında sardab olarak adlandırılan bodrum bulunmakta, sokaktaki nehir suyu rahatça daha düşük seviyedeki havuz ve sardaba getirilebilmektedir. Sardab serinliği ile hem gıdaların serin ortamda saklanması hem yapının soğumasını sağlamakta klima ve gıda soğutucu gereksinimini önemli ölçüde azaltmaktadır.
- Ayrıca havalandırma bacaları (badgir) ile doğal iklimlendirme sağlanmaktadır.
- Binanın bir kesimi yer altında olduğu için ısı değişimi en az dereceye düşmektedir.
- Bahçe kotunun düşürülmesi ile malzeme elde etme yöntemi de önemli miktarlarda enerji tasarrufu sağlamakta ve inşaat alanına malzeme taşınması gereğini ortadan kaldırmaktadır.
- Kerpiç tuğla gibi çevreci malzemeler kullanılmıştır. Kerpiç yapı malzemesinin kullanımı ile ısıl konfor en az enerji ile sağlanmaktadır.
- İnşaat için kullanılan malzemenin çoğunun yapının kendi arsasından elde edilmesi, hem taşıma enerji gereksinimini ve ulaşım maliyetini ortadan kaldırmakta, hem sanayi ürünü malzemelerin üretim sürecindeki çevreye verdikleri zararlı gazları engellemiş olmaktadır.
- Yazlık konut bölümlerinde kullanılan kubbe çatı formu ile de sıcak hava uzaklaştırılarak serin havanın gelmesi sağlanmaktadır.

Tespit edilen bu özgün çözümler kullanıcının ihtiyacına göre geliştirilmiş son derece doğru planlama örnekleridir, maliyette tasarruf etmek ve ortam sıcaklığını kontrol etmek için yerli ve yüksek ısı kapasiteli malzeme kullanılması, halkın sağlık ve konforunun sağlanması için oldukça yaratıcı (rüzgar bacası, sardab, sabat vs.) çözümler geliştirilmiştir. Yazd mimarisi, geleneksel yöntemlere bağlı, yerel ve özgün çözümler üreten çevreye saygılı, insan konforunu önemseyen bir mimarlık örneği olarak tanımlanabilir. Sonuç olarak yeni tasarımlarda sürdürülebilirlik için geleneksel mimariden öğrenilecek pek çok bilgi ve detay bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Adhami, H. R., Farsam, H., & Krenn, L. (2011). Screening of medicinal plants from Iranian traditional medicine for acetylcholinesterase inhibition. *Phytotherapy Research*. 25(8), 1148-1152.
- Aycı, H., Boyacıoğlu, E. (2012). A Reading in Critical Regionalism: Analysis of Two Houses By Han Tümertekin. *Open House International*, 37(93-104).
- Budaiwi, I. M. (2007). An approach to investigate and remedy thermal-comfort problems in buildings. *Building and Environment*, 42: pp. 2124-2131, www.elsevier.com/locate/buildenv
- Fazeli, N. (2016). *Mimarlik Enerji Rahatlık*, Enşa Yayınları, 1. Baskı.

- Hashemi, E.S. (2013). Sıcak ve kuru iklimlerde sürdürülebilir tasarım çözümleri. Sürdürülebilir Mimarlık ve Kentsel Gelişim Kongresi.
- Jahanbakhsh, S. (2004). Yazd Konutlarında Isıtma ve Aydınlatma Temelleri. *Faslnameye Joghrafiyaye Sarzamin*, No.2.
- Kuhlman, T. & Farrington, J. (2010). Review, 'What is Sustainability?', MDPI - Sustainability 2010, 2(11), 3436-3448, doi:10.3390/su2113436.
- Mahmoudi. M. & Mofidi. S. M. (2011). Ortalama sıcaklığı azaltmakta rüzgar bacası planlarının etkisinin incelemesi, *Çevre Teknolojisi Yayınları*, No: 12.
- Mahmoudi, M. & Mofidi, S. M. (2008). Analysis on typology and architecture of wind catcher and finding the best type. *Honarhaye Ziba Journal*, 36: pp. 29.
- Nicol J.F., & Humphreys M.A. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and Buildings*, 34: pp: 563, www.elsevier.com/locate/enbuild
- Mohammadi, M. (2011) <http://1memar.blogspot.com/1390/03/11/post-103/> 04-01-2017
- Sağiroğlu M.P., Barkul Ö., (2011a) Sürdürülebilirlik ve Mekan Kalitesi Açısından Yeşil Yıldız Sisteminin İncelenmesi", Çevre tasarım kongresi, İSTANBUL, TÜRKİYE, 8-9 Aralık, ss.267.
- Sağiroğlu M.P., Barkul Ö., (2011b) "Sürdürülebilir Turizm Politikaları Neyi, Ne Kadar Sorguluyor?", I. Uluslararası Turizm ve Otelcilik Sempozyumu, KONYA, TÜRKİYE, 29 Eylül- 1 Ekim, pp.25-34
- URL 1: <http://www.isguvenligi.net/yararli-bilgiler/isyerinde-ortam-atmosferi-kosullari>
- URL 2: Haji Qasemi, K. (2003) "Mehraban Goodarz (Mr. Wye) House" <http://ghoolabad.com/index2.asp?id=12> Erişim Tarii: 09-01-2017