

GELENEKSEL SAFRANBOLU EVLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hale GEZER¹

Geliş:20.05.2013 Kabul:29.05.2013

ÖZET

Günümüzde, kamuoyunun çevreye daha duyarlı yaklaşımı ile, sürdürülebilir tasarım, ürün ve hizmetlere talep büyümekte ve enerji ve yakıt tasarrufunun önemine ilişkin farkındalık artmaktadır. Tüketilen enerjinin büyük bir kısmı yapı yaşam döngüsünün aşamalarında kullanılmaktadır. Bu çalışmada Geleneksel Safranbolu Evleri sürdürülebilirlik açısından incelenmiş, evlerin enerji etkin özellikleri araştırılmıştır. Evlerin yerleşim düzeni, planlama özellikleri, evlerde kullanılan malzemeler ile bölgede mevcut olan malzeme kaynaklarının ilişkileri incelenmiştir.

Safranbolu evleri sürdürülebilirlik çerçevesinde incelendiğinde, bu evlerin; planlama ve çevre açısından sürdürülebilirlik koşullarını sağladığı söylenebilir. Evlerin çoğu pasif mimari planlama özellikleri ile “sürdürülebilir yaşamın sürdürülebilir mimarisine” örnek olabilecek uygulamalardır. Bu evlerin karakteristikleri bugünün yapılarında kullanılabilecek özelliktedir.

Anahtar Kelimeler: *Sürdürülebilirlik, Geleneksel Safranbolu Evleri.*

SUSTAINABILITY EVALUATION OF TRADITIONAL SAFRANBOLU HOUSES

ABSTRACT

Nowadays, with a more environmentally-conscious public, there is a growing demand amongst consumers for more sustainable design, products and services. there is an increasing awareness of the importance of energy and fuel conservation. A large part of the energy consumed is used in the building stages of the life cycle.

In this study, Traditional Safranbolu Houses were examined in terms of sustainability and the energy efficiency features which were applied in their structures. Their site layout, the settlement and space organizations, planning features, the materials that were used in houses, their relationships with the material sources that were present in the region, were investigated

In the frame of being sustainable, it can be said that Safranbolu Houses have been quiet progressive in planning and environmental matters. Those of houses are very good examples for passive architectural design solutions which are also prerequisite for being titled as ‘sustainable architecture for sustainable life’. The characteristics of these houses can be applied to current buildings.

Anahtar Kelimeler: *Sustainability, Traditional Safranbolu Houses.*

¹ *İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, hgezer@ticaret.edu.tr.*

1. GİRİŞ

Son zamanlarda doğal çevrenin ve enerji kaynaklarının yerine konulamayacak şekilde tüketilmesi, yapay çevrelerin insana, doğaya yabancı kalması mimari tasarımlara yeni yaklaşımları getirmektedir.

Oluşturulan yapay çevrelerin zaman içinde ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri mimarları, çevrenin nasıl tasarlanacağını ve binaların ne şekilde üretileceğini dikkate alan yaklaşımlara zorlamakta ve doğal döngüye en az zarar veren tasarımları yeniden gözden geçirmeye yöneltmektedir.

Bu bağlamda mimari tasarımlarda, yaşanılır ve sürdürülebilir bir çevre için ekolojik sistem ve yapay çevrenin uyumlu birlikteliğine önem veren ve yapıların yaşam döngüsü boyunca çeşitli seviyelerde enerji tüketiminin dikkate alındığı eğilimler giderek artmaktadır. Artık yeni yapılanmalar “sürdürülebilirlik” kavramının altında sorgulanmakta ve değerlendirilmeye alınmaktadır. Sürdürülebilir çevrelere olan talep, yerleşimlerin biçimlenmelerini değiştirirken yenilikçi malzeme ve teknoloji uygulamalarına yeni sorumluluklar getirmektedir. Mimari tasarımların sürdürülebilir özellikte olması için malzemelerinin ve yapım tekniklerinin mevcut fikirler doğrultusunda, ancak yenilikçi kullanım yollarıyla ele alınması, uyarlanması üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemizde geleneksel Türk evleri malzemenin akıllıca uygulandığı, malzemelerinin yerel kaynaklardan elde edildiği ve yerinde kolaylıkla üretilebildiği tasarımlardır. Yenilenebilir doğal malzemelerin kullanıldığı, ısıtma ve soğutma yüklerinin az olduğu bu evler genel olarak sürdürülebilir yaklaşımların ilkelerini üzerinde taşımaktadır. Bölgelerin özelliklerine göre farklılar gösteren ve karakteristik özellikler taşıyan bu yerleşimler arasında Geleneksel Safranbolu Evlerinin mevcut potansiyellerinin sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi, yerel fikirlerin yeni tasarım olanaklarıyla geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Bugün yeni yapılanmalarda uygulanması gereken yükümlülükler tartışılırken eskilerden bugüne gelen tasarımların yeniden gözden geçirilmesi ve deneyimlerin paylaşılması sürdürülebilirlik koşullarına yeni fikirler verecektir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK İLKELERİ

Sürdürülebilirlik, 1972 yılında Stockholm’de yapılan Dünya Çevre Konferansı Raporu’nda yer verilen eko-gelişme kavramı çerçevesindeki tartışmalara bağlı olarak gelişmiş olmakla birlikte, ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (World Commission on Environment and Development) tarafından hazırlanan raporla birlikte kullanılır olmuştur. Bu süreçle birlikte sürdürülebilir terimi, ‘yeşil’, ‘ekolojik’, ‘çevre dostu’ gibi başka terimlerle birlikte anılmaya başlamıştır (Çetin, 2010).

Ekolojik mimarlık, insana saygıyı temel ilke edinerek, fiziksel çevreyi biyolojik, kültürel ve psikolojik boyutlarıyla ele alan, binanın tasarımından yıkımına dek, yapının tüm girdi ve çıktılarının ekolojik sistemle uyumlu, çevreye zararsız atık madde oluşumu sağlayan mimarlık türü olarak tanımlanabilir (Çetin, 2010).

Sürdürülebilir mimari tasarımların amacı organik ve inorganik grupların birlikte varlıklarını sürdürebilecekleri çevreyi güvence altına alan, sağlık ve güvenliği sağlayan mimari çözümler bulmaktır (Çelebi, 2003).

Bu çalışmada Safranbolu evlerinin sürdürülebilir mimarlık ilkeleri açısından değerlendirilmesi Çelebi'nin "Environmental Discourse and Conceptual Framework For Sustainable Architecture" başlıklı yayınında yer alan kriterler kapsamında yapılmıştır.

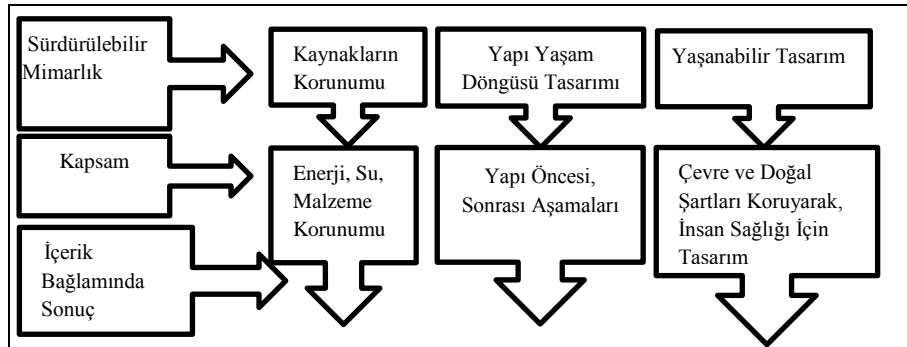
Çelebi, yayınında çevresel duyarlılık yaratan, yapı ekosistemini açıklayabilen ve sürdürülebilir binaların nasıl tasarlanacağını ve üretileceğini dikkate alan bir yaklaşım doğrultusunda sürdürülebilir mimari tasarımın incelenmesine yönelik bir kavramsal metod geliştirmiştir. Bu metotta;

1. Kaynakların Korunumu
2. Yapı Yaşam Döngüsü Tasarımı
3. Yaşanabilir Tasarım ilkeleri

"Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri" olarak tanımlanmaktadır (Çelebi, 2003).

Bu ilkeler; enerji, su, malzeme korunumunun, yapı öncesi, sonrası aşamalarını kapsamaktadır. "Çevre ve doğal şartları koruyarak, insan sağlığı için tasarım" alt başlıklarını içermektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri ve Kapsamları



(Çelebi, 2003)

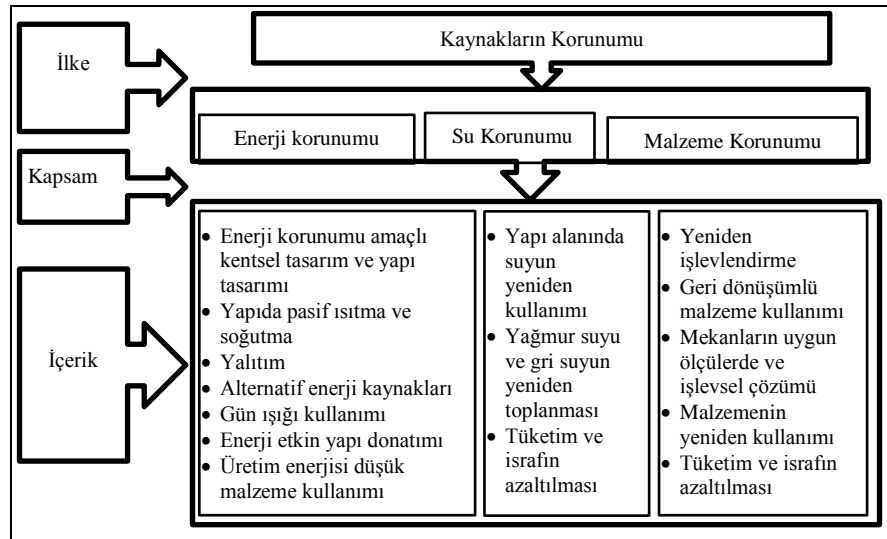
Sürdürülebilir mimarlıkta "Kaynakların Korunumu" ilkesinin amacı, yapının tasarım, uygulama ve kullanım aşamalarında yenilenemeyen kaynakların kullanımını en aza indirmek, mevcut kaynakların korunumunu sağlamaktır. Korunması gerekli üç ana kaynak, enerji, su ve malzemedir. Sürdürülebilir yapı tasarımında kaynak akışı sürecinde kaynak girdilerini azaltılması, kaynak çıktılarının geri dönüşümü veya yeniden kullanımının sağlanması ve etkin bir atık yönetimi ile çevresel kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır.

Yapının üretim aşamasında; yapı alanı aktiviteleri, yapının kullanım aşamasında ise; ısıtma, soğutma, aydınlatma ve çeşitli donatımların işletim süreçlerinde enerji kaynaklarının kullanımı, tüketilen enerjinin miktarı ve çevresel etkisi önem kazanmaktadır.

Aynı şekilde yapıda kullanılan su tüketimi (içme, yemek pişirme, yıkama, temizleme, sulama, tuvalet sifonlarında kullanımı v.b) ve suyun iyileştirme ve dağıtım aşamalarında tüketilen enerji dikkate alınan diğer kriterlerdir.

“Kaynakların Korunumu” ilkesinde yer alan yapı malzemesine ilişkin kriterde; malzemenin elde edilmesi, üretimi, kullanım ömrü, yıkım aşamasında yeniden kullanıma olanak verip vermemesi, atığının ekosistemle ilişkisi ele alınmaktadır. Bu bağlamda bu ilkeyi özetleyen tablo aşağıda yer almaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Enerji ve Doğal Kaynakların Korunumu İlkesi Uygulama Stratejileri



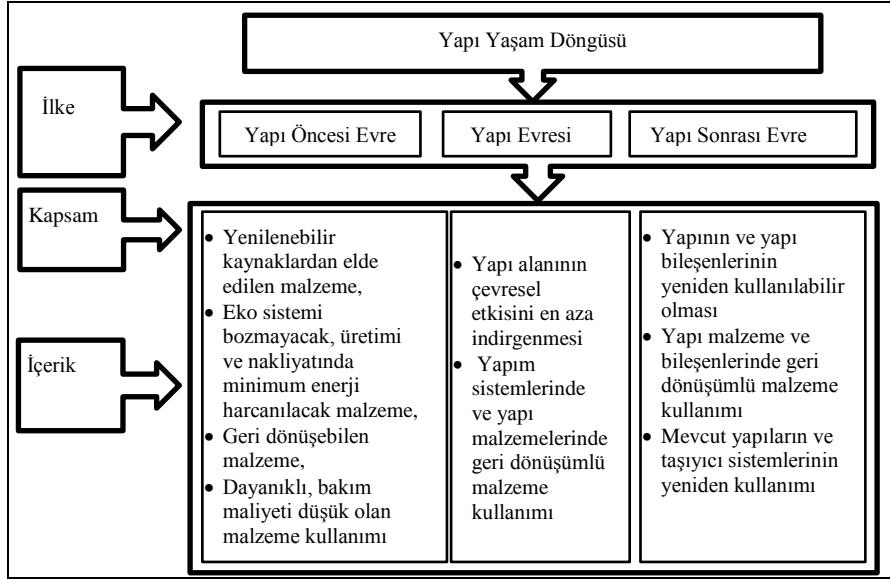
(Çelebi, 2003)

Sürdürülebilir mimarlıkta “Yapı-Yaşam Döngüsü” ilkesi yapay çevrenin oluşturulmasında doğadan elde edilen tüm kaynakların, doğaya dönene dek tüm yaşam döngüleri ve çevresel sonuçlarını kapsayan süreçle ilgilidir. Yapı öncesi evre, yapı evresi, yapı sonrası evre olarak yapı süreçlerinin incelenmesini, yapının tasarım, üretim, işletim ve yıkım süreçlerinin ekosistemdeki etkilerini içermektedir. Bu ilkenin içeriği aşağıdaki tabloda yer almaktadır (Tablo 3).

Sürdürülebilir Mimarlıkta “Yaşanabilir Tasarım” ilkesi; yapının yer aldığı coğrafyayla uyumlu, bitki örtüsüne ve bölge hayvanlarına zarar vermeyen, eko dengeyi bozmayan aynı zamanda, yapı biyolojisinin kurallarına uygun bir tasarım anlayışını kapsamaktadır. Bunun yanısıra yapı kullanıcılarının, fiziksel ve psikolojik sağlığının, konforunun (ısı, akustik ve görsel konfor v.b.), güvenliğinin ve

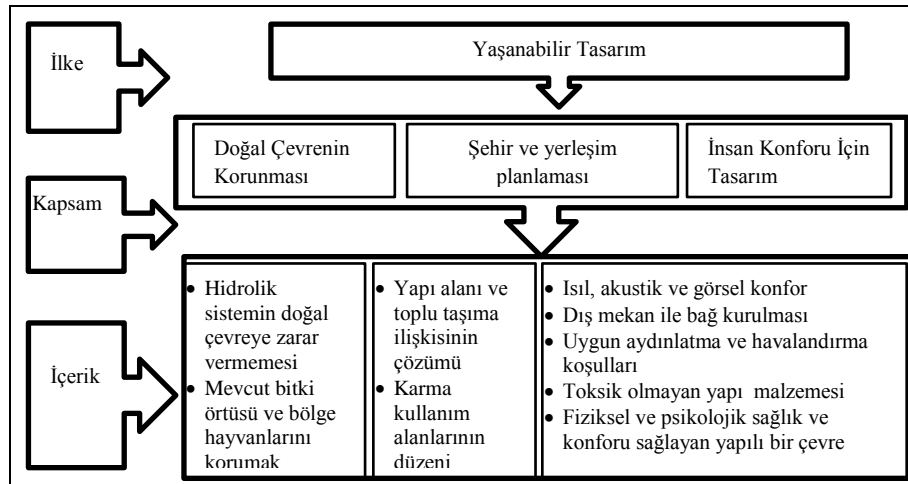
üretkenliğinin devamlılığını sağlayan yapı bir çevre oluşturma amacını içermektedir. Bu ilkenin kapsam ve içeriği Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 3. Yapı- Yaşam Döngüsü Tasarım İlkesi



(Çelebi, 2003)

Tablo 4. Yaşanabilir Tasarım İlkesi



(Çelebi, 2003)

Geleneksel Safranbolu Evlerinin Sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi “Kaynakların Korunumu”, “Yapı Yaşam Döngüsü” ve “Yaşanabilir Tasarım” olarak üç temel başlık altında yapıлып, içerikler yerleşim ve konut ölçeğinde ele alınacaktır. Dolayısıyla bu konu başlıkları;

“Yaşanabilir Tasarım”,

“Yapı Yaşam Döngüsü” ve

“Kaynakların Korunumu” şeklinde bir sıralamayla yerleşim ölçeğinden konuta indirgenecektir.

Ülkemizde yer alan geleneksel yerleşimlerin büyük bir çoğunluğu iklim koşullarına, arazi yapısına uyumlu yerleşimlerdir. Geleneksel Balıkesir Dursunbey Evleri’nde malzeme kullanımları (Ergün, Çavdar, 2010), Kırklareli geleneksel konutlarının (Yüksek, 2009), Edirne, Kırklareli, Tekirdağ ve Çanakkale Geleneksel Evlerinin enerji etkin özellikleri (Yüksek ve Esin, 2010) (Yüksek ve Esin, 2013), Geleneksel Konya Evlerinin sürdürülebilirliğe yanıt veren koşulları (Kuşcu, 2006), Burdur geleneksel konutlarının (Çetin, 2010), Rize Çağlayan Köyü evlerinin (İnanç, 2006) ekolojik değerlendirme kriterlerine uygunluğunu araştıran çalışmalar; genel olarak Geleneksel Türk Evlerinin sürdürülebilirlik koşullarını taşıdığını göstermektedir.

Ulukavak Harputlugil Ve Çetintürk tarafından Geleneksel Safranbolu Evi’nde yapılan ısı konfor koşullarının analizinde ise; Hacı Hüseyinler Evi’nin, 98,6 kWh/m² olan yıllık enerji tüketimi ile; Uluslararası Enerji Ajansı’nın (IEA) 2001 Türkiye raporunda yer alan, binaların m² başına tükettikleri enerjinin ortalama 250 kWh’den, 100-150 kWh civarına çekilmesi gerekliliğine ilişkin koşulu yakalamış olduğu görülmektedir.

Safranbolu evleri de Geleneksel Türk Evleri arasında hem mimari özellikleri, hem de yöreye ait kültür varlıklarının özgün özellikleri ile gelecek nesillere aktarımı açısından önem taşımaktadır.

1994 yılından itibaren bütünü ile UNESCO Dünya Miras Listesi’nde yer alan bu evler korunma altına alınmıştır. Bu nedenle bu yerleşimin sürdürülebilirlik koşullarına uygunluğu ve bu evlerin mimari biçimlenişi, yapım teknolojisi ve malzeme kullanımı ile bugünün güncel eğilimlerine verdiği yanıt önem kazanmaktadır. Ayrıca bu yerleşimlerin çoğu bölgedeki insanın yaşam kültürlerini yaşam alanı içinde rahat bir şekilde devam ettirmesine de olanak vermektedir.

Safranbolu yerleşimi, Karadeniz kıyılarını, Batı, Kuzey ve Orta Anadolu’ya bağlayan yol üzerinde yer almaktadır. 14. yüzyılın başlarından bu yana Türklerin hakimiyetinde olup, özellikle 18. yüzyılda Asya ve Avrupa arasındaki ticaretin merkezi olarak önem kazanmıştır.

Yerleşim, “Şehir” (Çarşı) ve “Bağlar” olmak üzere iki ayrı yerleşim şekli göstermektedir. Bugün 18.ve 19.yy. Türk hayatının geçmişini, kültürünü, ekonomisini, teknolojisini ve yaşam biçimini yansıtan yaklaşık 2000 geleneksel Safranbolu evininin 800 kadarı yasal koruma altındadır (www.kulturvarliklari.gov.tr).

3. “YAŞANABİLİR TASARIM İLKESİ” KAPSAMINDA GELENEKSEL SAFRANBOLU EVLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Safranbolu Evleri ve Arazi İlişkisi (Topoğrafya uyumu)

Safranbolu Batı Karadeniz Bölgesinde (Koordinatları 41° 16' kuzey enlemi, 32° 41' boylamı), coğrafi açıdan engebeli bir arazidedir. Safranbolu'nun en alçak noktasının rakımı 300 metre, en yüksek noktası 1.750 metredir, şehir merkezinde ise en alçak nokta 400 metre ve en yüksek nokta 600 metre civarındadır. Şehir evleri kuzeyden güneye alçalan az eğimli bir yaylanın akarsularla yarılması sonucu doğan vadiler içinde ve çevresinde yer alır.

Safranbolu yerleşiminin bu konumu (deniz seviyesinden yüksek olması) sıcaklık değişimlerinin fazla olmamasını ve düşük nem oranı sağlamaktadır (Coch, 1998). Araç ve Soğanlı çaylarının oluşturduğu büyük kanyonlar bulunmaktadır.

Kanyon yamaçları kalkerden, yayla ise sırasıyla kalker-marn-kalker tabakalarından oluşmuştur.

Şehir Bölgesinde evler karşılıklı iki yamaçta yamacın eğimine paralel düzende konumlanarak bu topoğrafyayla uyumlu bir doku meydana getirmektedir. Evler doğayı bozmamıştır, onun düzenine saygılıdır. Yamaçlara yaslanmış bu evlere doğa da sırtını vererek kendine gösterilen saygıya yanıt misali onları şiddetli rüzgarlardan ve soğuktan korur. Bağlar Bölgesine göre daha az kar yağışı alan, daha rüzgârsız ve ılık olan bu bölge, kışlık yerleşim olarak kullanılır. Yamaçlara yaslanmış evlerin arka cepheleri bölgenin jeomorfolojik yapısı doğrultusunda, biri diğerinin güneşle açısını kesmeyecek şekilde ve kuzeye kapalı konumda düzenlenmiştir. Bu yerleşim düzeni evlere doğal bir koruma sağlarken, açıklı konumlandırılmalar konutların kış güneşinden faydalanma düzeylerini eşitlemekte, doğal bir havalandırma sağlamaktadır. Yerleşimde yerele özgü detayların çok iyi çözümlendiği görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Topoğrafyaya uygun yerleşim (Günay, 1998), (Gezer, 1983).

Yerleşimin Şehir ve Bağlar kısımlarının farklı yüksekliklerde olmasından dolayı bölgeler arasında ısı farklılıkları vardır. Yüksek kesimde yer alan, üzüm bağları ve meyve bahçelerine sahip Bağlar kısmı, kış aylarında karlı ve rüzgârlara açık, yaz aylarında serin olması nedeniyle yazlık yerleşim olarak kullanılmaktadır. Geçmişte kalan bu yaşam şekli yapıların çevre kaynaklarının korunması açısından oldukça önemlidir. Yapay sistemlerle çevresel kontrolün yerine yer değiştirmeyi tercih etmek enerji tüketimi açısından doğru bir yaklaşımdır (Coch, 1998). Eğimli arazinin olanaklarıyla oluşturulan her iki yerleşimde yapı alanı için uygulanan hafriyat yok denecek kadar azdır. Kazılan toprağın yapıda kullanımı da söz konusudur.

Safranbolu'nun bitki örtüsü geleneksel yerleşim alanında yaşamın sürekliliğini sağlayan bir değer olarak görülmüş, doğanın koşullarına karşı koymak yerine onunla dost olunmuştur. Yerleşim alanlarını çevreleyen ormanların ağaçları, yapıların yenilenebilir yapı malzemelerini oluşturmuştur.

Bölgenin topraklarda yetişen ve çok değerli olan Safran bitkisi, Bağlar'ın simgesi üzüm bağlarının çavuş üzümü ve meyve bahçelerinin ürünleri her mevsim ailelerin sofralarında. Aynı zamanda bu ürünlerin satışından ve hayvancılıktan elde edilen gelir ailelerin geçimini sağlamıştır. Bağlar evlerinin bahçelerinde fazla su gerektirmeyen, iklim koşullarıyla uyumlu bitkiler ve ağaçlar vardır. Bu ağaçlar yaz güneşinin etkisini azaltıp, evlere gölge yaparken, evler doğanın bir parçası gibi ağaçlarla bütünleşmiştir. Konak tipi büyük evlerin bahçelerinde bulunan ağaçları sulamada sokak kenarlarındaki kanallardan toplanan su kullanılmaktadır. Bahçe alanları evin kullanıcılarının bir araya gelip sohbet ettikleri, günlük işlerini yaptıkları, kışlık erzaklarını hazırladıkları, çamaşır yıkadıkları ev ve sokak arasında bir ara yüzdür.

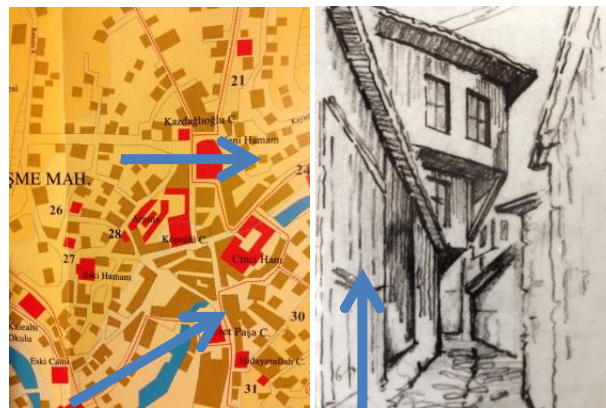
Sokaklar topoğrafya ve arsalar bakımından Şehir ve Bağlar'da bazı farklılıklar gösterir. Arsalarının Bağlar'a göre daha küçük olduğu Şehir evlerinin yerleşimi düzgün olmayan arsaları nedeniyle (sayesinde demek daha yerinde olacaktır) organik bir yapı sergiler. Evlerin konturlarıyla oluşmuş bu kıvrımlı sokakların dönüşlerinde evlerin sokağa kucak açmış cumbaları sokaktan geçene "merhaba" dercesine yüzünü sokağa döndürmüştür. İnsan-sokak- konut ilişkisinin son derece uyumlu olduğu bu konumlandırma, üst kat çıkmaları ile yer kazanma ihtiyacından öte, oturanlara manzara ve sokağı seyretme olanağı verme düşüncesiyle yapıldığını göstermektedir. Basit konsol çıkmalar, kirişli konsol çıkmalar, iki yönde yerleştirilen sürekli kirişlerin birbiri üzerine kademeli olarak bindirilmesi ile oluşturulan bindirmeli çıkmalar (Akdemir ve Korkmaz, 2010) ya da payandalı çıkmalar şeklinde olabilen sokağa uzanan bu üst katlar dışarının ışığının içeriye daha bol ve kolay alınmasını sağlarken, sokağın perspektifine zengin görsellikler kazandırmaktadır. Konsollar, komşunun gün ışığı da düşünülerek, onun ışığını kesmeyecek şekilde konumlandırılmıştır. Üst kat konsollarıyla genişleyen odalarda hayatın akışı sürerken, dışarıya uzanan ahşap destekler yaşamın ritmini hatırlatan düzende, doğa-sokak-insan-ev uyumunun senkronize durumunu vurgulamaktadır (Gezer, 2013). (Şekil 2).



Şekil 2. (Gezer, 1983).

Dar sokaklarda sokak, ev ve insan oranı arasında uyum sağlamak amacıyla evlerin köşeleri pahlandırılmıştır. Türk, Arap ve Yunan anonim mimarisinde ortak olan duvar köşelerindeki pahlar tamamıyla yaya'ya yönelik saygıdan ileri gelmektedir. Benzer bir düşünce ile evin içinde sofaya bakan duvarlardaki pahlanma insan oranlarına yönelik tipolojik çözümlerdir (Ünlü, 1998).

Daha alçakta kalan Çarşı bölümüne inen sokaklar insanları merkezde toplar. Eğimden kaynaklanan farklı düzeyler, eğimli alanlarda bir aşağı, bir yukarı hareketlenme önemli ölçüde bakış açılarının (vista) ve görsel algıların yakalanmasına neden olur. Bu çözümler vücut yönelmeleri ve hareketlerini cesaretlendirir ve değişimlerini kuvvetlendirir (Ünlü, 1998). Tüm sokakların kaplaması taş olup, iri taşların karşılıklı gelmesiyle oluşturulan orta eksen su akışına olanak vermektedir. Sokağın taş kaplamasıyla evlerin bahçe duvarlarının taş dokusu sokağın daha geniş algılanmasını sağlarken doğanın dokusu yerleşimin zeminini oluşturmuş böylece zemin-arka plan ilişkisinde uyum yakalanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Merkezde toplanan sokaklar (Günay, 1998)(Gezer, 1983).

Taş kaplamanın ara boşluklarından toprağa geçebilen su ağaç köklerine kadar ulaşabilmektedir. Sokak kenarında yapılan arklardan akan; eriyen kar, biriken yağmur sularında hem kış günlerinin serinliği hissedilir, hem de toprağın kokusu duyulabilir. Avrupa'nın "Green City" ünvanını alan Freiburg' da da bu su toplama sistemi uygulanmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Su toplama kanalları (Safranbolu ve Freiburg). (Gezer, 1983, Günay, 1998, Gezer, 2013).

Şehir evlerinde tüm evler kendilerine göre daha merkezi konumdaki kamu binalarına, dini yapılara ve anıt eserlere dönüktür. Ev, sokak-çevre- insan ilişkilerinin detaylı bir şekilde çözümlendiği bu yerleşimde komşuluk ilişkileri de önem taşır. Evler mahremiyeti sağlayacak şekilde planlanırken fiziki çözümlerle mesafeler kontrol altına alınmıştır. Bu düzenlemeler birbirine duyulan saygıyı ve iyi-kötü her durumda yardımlaşmayı ve sosyalleşmeyi getirir. Geleneksel Safranbolu Evleri tüm bu özellikleriyle “Yaşanabilir Tasarım”ın günümüz tasarımlarına da örnek olacak özelliklerini taşımaktadır.

4. “YAPI YAŞAM DÖNGÜSÜ” KAPSAMINDA GELENEKSEL SAFRANBOLU EVLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

“Yapı-Yaşam Döngüsü” ilkesi çerçevesinde; Safranbolu Evlerinde kullanılan malzemenin tüm yaşam döngülerinin; yapı öncesi evre, yapı evresi, yapı sonrası süreçlerindeki tükettikleri enerji değerlendirilmektedir.

Yapıdaki gömülü enerji miktarı dört bileşen içerir. Bu bileşenlerin payları; malzeme üretim ve işleme (% 54); taşımacılık (% 20); inşaat faaliyeti (% 10) ve hizmet / diğer alanlar (% 16) olarak dağılım göstermektedir (Yüksel ve Esin, 2013).

Geleneksel Safranbolu Evlerinde hem yapı sisteminde, hem de yapı malzemesi olarak taş, toprak/kerpiç, ahşap malzeme yer almıştır.

Evlerde civardaki kalkerler yapı taşı olarak kullanılmış, bu sert mavi kalkerlerden kireç yapılmıştır. Ayrıca küfünk denilen gözenekli, hafif bir taş da yapıda yer almıştır. Taş, yapıya temel ve zemin kat, bahçe duvarları, yeğdane (ahşap çatma) dolgusu, yol kaplamaları, sulama arkları, kapı kemerleri gibi hem taşıyıcı hem de

yapı bileşeni olarak girmiştir. Taş; kendi ağırlığını (ve daha fazlasını) taşıma potansiyeline sahip olduğu için duvar yapımında etkin çözümler getirir. Isıyı tutar ve su geçirmez. Evlerde taş cilasız, doğal yüzeyiyle kullanılmıştır. Pürüzlü yapısı bahçe ve sokak döşemeleri için uygun yüzeyler sağlamıştır.

Taş malzeme arazideki doğal öğelerle birlikte yaşanan, çok az bakım gerektiren bir malzemedir ve yeniden bir başka yapıda kullanılabilir.

Toprak; Geleneksel Safranbolu Evlerinde bağlayıcı, çamur, kerpiç olarak yer almış, genel olarak her topraktan kerpiç yapılmıştır. Toprak, ocak, bahçe duvarı yapımında, yeğdane dolgusu olarak kullanılmıştır (Günay, 2003). Ahşap çatki sisteminin boşluklarına çeşitli dolgu malzemeleri yerleştirilerek uygulanan bir duvar oluşturma tekniği olan “hımış” tekniği bu evlerde yaygın olarak uygulanmıştır (Akdemir, Korkmaz, 2010).

Evlerde kullanılan alaturka kiremitlerin çamurunun büyük bir kısmı Bostanbükü köyleri ve Çamlıca mevkiinden alınmıştır. Kiremitler kalıba konarak elle şekillendirilip güneşte kurutulduktan sonra fırınlanmıştır. Bazı uygulamalarda suya karşı geçirimsizlik sağlamak amacıyla karışıma keten tohumu yağı katılmıştır.

Ahşap ise; Geleneksel Safranbolu Evlerinde konstrüksiyonda, evlerin çatkısında, yapı bileşenlerinde, kaplamalarda kullanılmış, çevre orman köylerinden elde edilmiştir. Bugün bu bölgede toplam alanın yarısında fazlasını kaplayan ormanlarda, Karabük Orman İşletmesi alanında ağaçların %38'i köknar, %30'u kayın, % 20'si çam, % 9'u meşedir. Yapıda kullanılan ağaçlar köknar (yük taşıyıcısı olarak çatkıda) ve çamdır, çok az ceviz ve kavak da yer almıştır. Çatmada sarıçam, döşemede karaçam, tavan, iç ve dış kapılar, pencere kasaları, daraba ve dolap kapaklarında, davlumbaz, hela döşemesi, abdestlik tezgahında sarıçam kullanılmıştır. Karaçam, kavak, ceviz ise evin değişik bölümlerinde uygulanmıştır (Günay, 2003). Bu uygulamalardan ahşabın yapısal ya da diğer dekoratif unsurlarda işlev ve amaca göre sınıflandırmalar yapılarak kullanıldığı, ahşabın kesit, boyut, dayanıklılık özelliklerine göre kullanım yerinin belirlendiği görülmektedir. Yapı bileşenlerinin birarada kullanımlarında dayanıklılıkları dikkate alınarak, kullanım sürecindeki yıpranma dereceleri düşünülmüştür. Dışarıda kullanılan ahşap malzeme zamanla karararak renk değiştirerek kıvılcakverengine dönüşmüş, çevreyle bütünleşerek doğal çevre ile güçlü bir bağ kurulmasına destek sağlamıştır.

Güney yönüne bakan yamaçlarda yetişen ağaçların iç odun tabakasının daha fazla olması ve iç odunun ise dış oduna göre daha dayanıklı olması nedeniyle bu ağaçlar daha çok tercih edilmiş, Ağacın gövdesine su yürümeden önce genellikle Ekim-Kasım aylarında kesilmelerine dikkat edilmiştir (Günay, 2003) .

Gayıza, Tokatlıköy, Danaköy, Karaevli, Susundur, Arıcak, Başköy gibi dağ köylerinde kesilen ağaç balta ile yontulmuş, katırların, öküzlerin iki yanına ipe bağlanarak nakliyesi sağlanmıştır. Kereste el bıçkısı ya da su hızarlarında kesilip hazırlanmıştır. Biçilen tahtalar kurutulup, ilkbaharda rendelenmiş, genelde yazın çakılmıştır. Ahşap yüzeylere beziryağı v.b. gibi koruyucu hiçbir madde sürülmemiş, toksik madde kullanılmamıştır.

Ahşap malzeme kolay inşa edilebilir, el işçiliğine olanak verir ve kolay onarılabilir. Ahşap bitim sonuna kadar esnektir ve pek çok uygulamaya olanak sağlar. Bu esnek yapı aynı zamanda deprem kuvvetlerine karşı yapıyı dirençli kılar. Hafif olması yapıya yük getirmemesi açısından olumlu olduğu kadar depremin yıkıcı etkisini en aza indirir. Bu evlerin iskeletlerinde kullanılan diyagonal yönde atılan dikmeler çatki sistemin rijitliğini sağlamıştır. Hıms arasında kullanılan yatay hatillar ve çerçevesi, kirişli konstrüksiyon bu evleri depreme karşı dayanıklı kılmıştır (Gülkan ve Langenbach, 2004)

Ahşap, yenilenebilir, sürdürülebilir malzemedir. Uygun bir biçimde elde edilirse imalatından son ürüne kadar çok az ya da hiç fire vermeden üretilebilir, kullanılabilir ve yeniden kullanılabilir. Bugünün kompozit malzemeleriyle örneğin karbon takviyeli polimer teknik tekstiller ile hasar gören ahşap taşıyıcılar sardırılabilir ve böylece taşıyıcı özelliği korunabilir (Gezer ve Aydemir, 2010).

Her ağaç kendi renk, tasarıma sahiptir ve bu çeşitlilik tasarımlara değişkenlik getirir. Her ihtiyaç için uygun ahşap bulmak mümkündür.

Ahşap malzeme sadece psikolojik yönüyle sıcaklık duygusu vermekle kalmayıp fiziksel olarak da sıcaklık sağlar. Sıcak yüzeyi, selüloz kokusu, gıcirtısı ve tok sesi ile duyuların tümüne yanıt verir.

Geleneksel Safranbolu Evlerinde yapıda bağlayıcılar arasında kireç harcı, horasan harcı ve çamur harcı kullanılmıştır. İyi kireç eldesi için mavi kalker, çamur harcı için her cins toprak kullanılmıştır. Çamur harcı duvar örgüsünde ve kaba sıvada, kireç, kiremit kırığı ve bezir yağından yapılan horasan harcı suyun etkin olduğu alanlarda, havuz ve depolarda uygulanmıştır. (Günay, 1998, 2003), (www.turkcebilgi.com)

Bugün bu kaynaklar yapı malzemesi olarak az da olsa hala kullanılmaktadır.

“Yapı-Yaşam Döngüsü” ilkesi çerçevesinde; Geleneksel Safranbolu Evlerinde kullanılan malzemenin ve yapım tekniklerinin yapı evresi, yapı sonrası süreçlerinde değerlendirilecek olunursa; bu malzemelerin yapıda ve yapı sonrasında sağladığı olumlu ve olumsuz özelliklere bakmak gerekir (Tablo 5, 6, 7).

Tablo 5. Taş Malzemenin “Yapı-Yaşam Döngüsü” Sürecinde Gösterdiği Olumlu Ve Olumsuz Özellikler

Olumlu Özellikler	Olumsuz özellikler
Bölge insanı için kolay elde edilebilir.	
Kolay üretilebilir.	Yapıya ağırlık getirir.
Taşıyıcı yapı malzemesi olarak kullanılır.	
Sıcağa ve soğuğa karşı yalıtım sağlar, yoğunmayı önler (Zemin katlar ortalama 50 cm kalınlığında yapılır.)	
İşçiliği kolay, ileri teknoloji ve bilgi gerektirmez.	
Yapımında az enerji tüketilir ve çevreyi kirletmez.	
Geri dönüşümü kolay malzemedir.	
Yapı ile zemini birbirine bağlar.	
Ekonomiktir.	

Tablo 6. Toprak Malzemenin “Yapı-Yaşam Döngüsü” Sürecinde Gösterdiği Olumlu Ve Olumsuz Özellikler

<i>Olumlu Özellikler</i>	<i>Olumsuz Özellikler</i>
Bölge insanı için kolay elde edilebilir.	
Kolay üretilebilir.	Yapıya ağırlık getirir.
Kompozit hale getirilir. Kerpiç üretilir. Karma sistemler için uygundur.	Mekanik özellikleri açısından istenilen yeterlilikte değildir.
Ahşap çatkı arasında dolgu olarak kullanılır.	
Bağlayıcı malzeme olarak kullanılır.	
Sıcağa ve soğuğa karşı yalıtım sağlar, yoğuşmayı önler.	
İşçiliği kolay, ileri teknoloji ve bilgi gerektirmez.	
Yapımında az enerji tüketilir ve çevreyi kirlilemez.	
Geri dönüşümü kolay malzemedir.	
Ekonomiktir.	

Tablo 7. Ahşap malzemenin “Yapı-Yaşam Döngüsü” sürecinde gösterdiği olumlu ve olumsuz özellikler

<i>Olumlu Özellikler</i>	<i>Olumsuz Özellikler</i>
Bölge insanı için kolay elde edilebilir.	Biyolojik bir malzemedir. Çeşitli organizmalardan, ajanlardan, mantar ve böceklerden etkilenebilir.
Kolay üretilebilir. Hızlı yapım tekniği sağlar.	Hidrofiliktir.
Karma sistemler için uygundur. Her kullanım için boyutu ayarlanabilir. Her kullanıma adaptasyonu uygundur.	İyi bir orman yönetim planının geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir (Sev, 2009)
Nefes alır, yoğuşmayı önler. Nemli iklimlerde yapının nem dengesini kontrolde tutar.	
Isıl iletkenlik katsayısı çok düşüktür.	
Çekme kuvvetlerine dayanımı yüksektir.	
İşçiliği kolay, ileri teknoloji ve üst bir bilgi gerektirmez. Yapı detayları çok basit çözümlenebilir.	
Yapımında az enerji tüketilir ve çevreyi kirlilemez.	
Hafiftir. Esneklik. Deprem bölgeleri için uygundur. Deprem yüklerine karşı güvenlidir. (Safranbolu 1. Derecede deprem bölgesinde olmasına karşın, evlerin bugünkü durumu oldukça iyidir (Gürfidan, 2006).	
Geri dönüşümü kolay bir malzemedir. Atığı yapay ahşapta kullanılır.	
Hasarlı elemanların yenilenmesi, tamir ve bakımı kolaydır.	
Ekonomiktir.	

Doğal enerji ile büyüyen ağacın kesilmesi ve işlenmesine harcanan enerji, alternatif olan malzemelerin üretimi için harcanandan çok daha azdır. Tomrukların üretilmesi

ve ormandan çıkarılması için kömür, petrol, boksit, demir cevheri ve kireç taşından çok daha az enerji gerekir ve çok daha az CO₂ açığa çıkar. Aşağıda ahşap, çelik ve alüminyum malzemelerinin bir tonunun üretilmesi için gerekli enerji değerleri görülmektedir (Kuşcu, 2006)(Tablo 8).

Tablo 8. Bir Tonluk Yapı Malzemelerinin Üretilmesi İçin Gerekli Enerji

Ağaç malzeme için	435 kW/saat
Çelik için	3780 kW/saat
Alüminyum için	20169 kw/saat

(Kuşcu, 2006).

Kaba biçilmiş bir kerestenin başka ürünlere dönüştürülmesi, fırında kurulması ve işlenmesi için 5,3 MJ/kg enerji harcanmaktadır. Oysa, aynı amaçlı kullanılacak çelik için 35 MJ/kg, alüminyum için ise 145 MJ/kg enerji tüketilmektedir. Örneğin; ABD’de bir çalışmada; soğuk çekme çelik bir kiriş için, aynı dirence sahip 300x50 mm lik kaba biçilmiş bir ağaç kirişe göre 19 kat daha fazla bir enerji ile üretildiği belirtilmektedir. 305x165 mm lik bir putrel 550x135 mm.lik lamine bir çam kiriş kadar iyi hizmet verebilmesine karşın, putrelin üretiminde 6 kat daha fazla enerji tüketilmektedir. Aynı şekilde 400x250 mm lik bir betonarme kiriş üretiminde ihtiyaç duyulan enerji maliyeti aynı özelliklere sahip ağaç malzemeden 5 kat daha fazladır (Kuşcu, 2006).

Yerel malzemenin yapıda kullanılması ve enerji tüketilmeden taşınması, % 74 olan değerlerin toplam değer büyük ölçüde düşmesini sağlamaktadır.

Geleneksel Safranbolu Evlerinde kullanılan taş, kerpiç, ahşap malzemeler yerel kaynakların elde edilişi, tasarıma katılmaları, yapının inşasında kullanımları, yapının dayanım gereksinimlerine karşılık vermesi, kullanım süreçlerindeki dayanıklılıkları ve bakımlarının kolay olması, atık oluşturmaması bakımından sürdürülebilirlik kriterlerini karşılamaktadır.

5. “KAYNAKLARIN KORUNUMU İLKESİ” KAPSAMINDA GELENEKSEL SAFRANBOLU EVLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sürdürülebilir mimarlıkta “Kaynakların Korunumu İlkesi”nin amacı, yapının tasarım, uygulama ve kullanım aşamalarında yenilenemeyen kaynakların kullanımını en aza indirmek, mevcut kaynakların korunumunu sağlamaktır. Korunması gerekli üç ana kaynak, enerji, su ve malzemedir. Sürdürülebilir yapı tasarımında kaynak akışı sürecinde kaynak girdilerini azaltılması, kaynak çıktılarının geri dönüşümü veya yeniden kullanımının sağlanması ve etkin bir atık yönetimi ile çevresel kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır.

Yapının üretim aşamasında; yapı alanı aktiviteleri, yapının kullanım aşamasında ise; ısıtma, soğutma, aydınlatma ve çeşitli donatımların işletim süreçlerinde enerji kaynaklarının kullanımı, tüketilen enerjinin miktarı ve çevresel etkisi önem

kazanmaktadır. Bu bağlamda Geleneksel Safranbolu Evlerinin planlama özellikleri önem kazanmaktadır.

Safranbolu evinin boyutu kullanıcıların aile yapısıyla bağlantılı olup, biçimlenmesi iklimsel verilerle ve ekonomik olanaklarla değişebilmektedir.

Evin girişi olan zemin katta, hayatın sürekliliğini sağlayan erzak depoları, hayvan için ahır ve büyük kazan ocaklarının olduğu “hayat”, zemin taş kaplıysa “taşlık” bölümü vardır. Yüksek tutulan bahçe duvarları soğuk hava ve rüzgarın önünü keser.

Gündelik yaşamın geçtiği orta kat; çok amaçlı kullanılır. Bu katın soğuk kış günlerinde ısıtılmasını kolaylaştırmak için tavan yüksekliği bir üst kata göre daha alçak tutulmuştur (2.3-3 m)

Üçüncü katta odalara “sofa” dan girilir. Sofalar, Anadolu’da tüm geleneksel evlerde odaları birleştiren, dolayısıyla evde yaşayanları buluşturan, yer sofralarının kurulduğu, düşünlerin yapıldığı, yufkaların açıldığı, yatılan, çalışılan, dinlenen, uyunan yani her şekilde yaşanan ve yaşayan bir mekandır.

Her oda bir çekirdek ailenin tüm gereksinimini karşılayabilecek donanım ve düzene sahiptir. Bağımsız birim olarak tasarlanan bu odaların tavanları daha yüksektir (3 m’den fazla) ve yön durumuna göre düzenlenen pencereler sayesinde daha aydınlıktır. Odanın yönüne ve güneşin geliş açısına göre ilave olarak üst pencereler bulunabilir. Sokağa çıkma yapılarak genişletilen bu katın odalarında sokak- ev ilişkisi kurularak cumbalara oturma düzenini sağlayan sedirler yerleştirilmiştir.

Safranbolu Geleneksel evlerinin tasarımında doğal ışığın kullanımına ve artırılmasına ilişkin düzenlemeler enerji tüketim miktarının azalmasını sağlarken, mekânların aydınlatma niteliğini yükseltmekte, gün ışığını içeri alarak aynı zamanda psikolojik konfor sağlamaktadır.

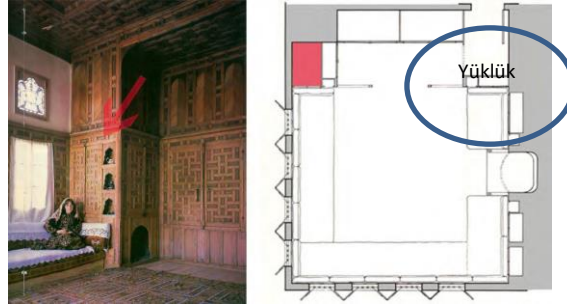
Yazlık olarak kullanılan Bağlar evlerinin bazılarında görülen dış sofalı ve köşe sofalı planlama tipi, yazın sıcak günlerinde odalar ve katlar havasında doğal bir havalandırma sağlamaktadır. Yapının iyi havalandırılması malzeme arasında yoğunlaşma olmasını önlerken, iç hava koşullarında da konforlu bir ortam sunar.

Bir yapıda ısı kaçışlarının yaklaşık dağılımları duvarlardan %35, çatıdan %25, döşemeden %15, ısı köprüleri ve kaçış noktalarından %15, pencerelerden 10% oranlarındadır (Government of Ireland, 2010).

Safranbolu evlerinde, yer, duvar ve tavan yüzeylerinde ısı iletkenlik katsayısı düşük olan (çam: 0.13 W/m.K) ahşap kaplamalar uygulanarak, ısı kaçışları engellenmiştir.

Isınmanın ocaklarla sağlandığı bu evlerde, her odada bir ocak bulunur ve ısı kaybının olmaması için ocak, dış duvara getirilmemiştir. Mangallar bu ocaklara destek olmaktadır. Duvar içinde yer alan ocaklardan ısı, mekana direkt olarak yayılır. Bugün ise genellikle sobalar kullanılmaktadır.

Katlar arasında özellikle zemin ve ara kat arasında kalan döşeme arasına uygulanan toprak çamurundan dolgu ile yalıtım sağlanmıştır.



Şekil 6. Safranbolu Evi'nde gusülhane (Günay, 1998)(Tuluk, 2010)

Osmanlı kültürü içerisinde gündelik yaşamın bir parçası olan yıkanma eylemi gusülhanelerde ya da 10-15 günlük aralıklarla hamamlarda gerçekleştirilmiştir. Gusülhanelerde su akan sudan ziyade daha çok ibrik, kazan gibi geleneksel malzemelerle taşınır ve burada ısıtılır.

Atık su çoğunlukla bu bölümde yer alan bir tahliye deliğiyle dışarı atılır. Pis sular hela çukuruna, bulaşık suları ise bahçeye ya da ayrıca yapılan çukura aktılmış, hela suyu ile karıştırılmamıştır (Tuluk, 2010).

Evlerin bazılarının içlerinde serinlik vermesi, mekanda su ögesinin istenmesi ve yangında kullanılması amacıyla yapılmış olan havuzlar bulunmaktadır.

Geleneksel Safranbolu Evlerinde sıcak su kazanlarda kaynatılmış, bunun için ocaklardan yararlanılmıştır. Aydınlatma aracı olarak gaz yağı lambaları kullanılmıştır. Ancak bugün daha fazla ışık veren aydınlatma elemanları bu lambaların yerini almıştır.

Bu evler için “Kaynakların korunumu” ilkesi değerlendirildiğinde; evlerin planlama şekillerinin enerji korunumu açısından olumlu özellikler gösterdiği, enerji korunumu amaçlı yapı tasarımı kriterlerine uygun olduğu, yaşam alanlarının güneşten yararlanacak şekilde düzenlendiği, pencerelerin doğal havalandırma, aydınlatma ve pasif ısınmaya destek sağladığı görülmektedir. Ayrıca elektrikli aydınlatma yükleri de o dönemdeki durumuyla çok düşüktür.

6. SONUÇ

- Geleneksel Safranbolu Evleri sürdürülebilirlik çerçevesinde değerlendirildiğinde; yukarıda açıklanan düzen ve uygulamalara göre bu konutların sürdürülebilirlik ilkelerini taşıdıkları söylenebilir. Evler araziyle kurduğu bağla, yerleşim ve yönlendirmedeki doğru konumlandırılmalarıyla eko sistemi bozmamış, mevcut bitki örtüsü ve bölge hayvanları korunmuştur.
- Bu evlerde kullanılan malzemenin doğal ve yapının bulunduğu yakın çevreden elde edilmiş olması, yaşam döngüleri boyunca enerji tüketmemesi, performanslarına uygun olacak şekilde kullanılması, dayanıklı, yenilenebilir, geri

dönüşebilir, bakımının kolay olması, bu evlerin enerji etkinliklerini ve sürdürülebilirliklerini olumlu yönde etkilemektedir.

- Planlamada pencerelerin uygun dağılımı yapının ısıtma ve soğutma, aydınlatma yüklerinin en aza indirgenmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla bu evlerin enerji etkin yapılar olduğu söylenebilir.
- Bu evlerde; oran, ritm, denge, malzeme, doku, renk gibi tasarım öğeleri birbiriyle uyumlu şekilde kullanılmıştır. Bu kullanım fiziksel çevrenin yanısıra, kullanıcılara psikolojik sağlık ve konforu sağlamaktadır.
- Evlerin kimlikleri ile, çevre karakteristikleri ve yaşayanların hayat tarzları bu evlerde bütünleşmiştir. Geçmişin hayatını yaşamış Safranbolu'nun geleneksel evleri geleceğin tasarımlarına rehber olabilecek deneyimlere sahiptir ve karakteristiğini yitirmeden güncel yaşam standartları çerçevesinde yeniden gözden geçirilmeli, özellikle su tesisatına ilişkin sorunlar mevcut duruma zarar vermeyecek şekilde ele alınmalıdır.
- Geleneksel Safranbolu Evleri bugünün sürdürülebilir tasarım anlayışına rehber olabilecek özelliklere sahiptir. Bugün yerel ekonomiyi desteklemek ve yapı ürünlerinin üretim ve kullanımları sürecindeki çevresel etkilerini azaltmak için bölgesel-yöresel yapı ürünlerinin kullanılması, desteklenmesi ve artırılması yerinde olacaktır.

KAYNAKÇA

- A. Gürfidan (2006), “Safranbolu Evlerinde Kullanılan Kerpiç Malzemenin Yüksek Fırın Cürufu İle İyileştirilmesi”, Sakarya Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Tezi.
- Akdemir Z., Korkmaz E., (2010), “Geleneksel Konut Dokularında Malzemenin Çatı Ve Cephe Kuruluşuna Etkileri: Batı Karadeniz Bölgesi Örneği”, 5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu 15 -16 Nisan 2010, İzmir.
- Alper Ü., (2010), Çevresel Tasarımda İlk Kavramlar, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Çelebi, G., (2003), “Çevresel Söylem ve Sürdürülebilir Mimarlık için Kavramsal Bir Çerçeve”, G. Ü. Fen Bilimleri Dergisi, Cilt 16, No 1, s.205-216.
- Çetin S., (2010), “Geleneksel Konut Mimarisinin Ekolojik Yansımaları: Burdur Örneği”, 5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu 15 -16 Nisan 2010, İzmir.
- Ergün A., Çavdar E. (2010) “Geleneksel Balıkesir Dursunbey Evleri’nde Yapım Teknolojileri ve Malzeme Kullanımları” BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi Cilt 12(2) 1-11
- Gezer H. (1983), “SAFRANBOLU –Geleneksel Doku, Kültür Araştırması ve Eski Dokuda Yerleşim ve Kültür Merkezi Kompleks Projesi”, Diploma Projesi. MSGSÜ
- Gezer H., Aydemir B., (2010), “The effect of the wrapped carbon fiber reinforced polymer material on fir and pine woods”, Materials&Design, Vol.31, Issue 7, Pages 3151-3598 (August 2010).

Gezer H. (2013), “Ecological Evaluation of Safranbolu Houses”, Konferans, “IP Building with Sustainable Resources”, Seinäjoki University of Applied Sciences University of Applied Sciences.

Government of Ireland (2010), Advice Series Energy Efficiency In Traditional Buildings, Environment, Heritage And Local Government,

Gülkan P., Langenbach R., (2004), “The Earthquake Resistance Of Traditional Timber And Masonry Dwellings In Turkey”, 13th World Conference on Earthquake Engineering, Paper No. 2297, Vancouver, B.C., Canada

Günay, R., (1998), Türk Ev Geleneği ve Safranbolu Evleri, YEM Yayınları, İstanbul.

Günay, R., (2003), Safranbolu Evleri, Yapı Yayın 94, İstanbul.

H.Coch: “Bioclimatism In Vernacular Architecture”, Renewable and Sustainable Energy Reviews 2 1998, 67-87.

Harputlugil Ulukavak G., Çetintürk N. (2005) “Geleneksel Türk Evi’nde Isıl Konfor Koşullarının Analizi: Safranbolu Hacı Hüseyinler Evi”, Gazi Ü. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 20, No 1, 77-84. <http://jfa.arch.metu.edu.tr>

İnanç T., (2010), Geleneksel Kırsal Mimari Kimliğin Ekoloji Ve Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi Rize Çağlayan Köyü Evleri Örneği, Y. Lisans Tezi.

Kuşçu A. C., (2006), Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Geleneksel Konya Evi Üzerine Bir İnceleme, Ahmet Cemil, FBE Mimarlık Anabilim Dalı, Y. Lisans Tezi.

Sev A., (2009), Sürdürülebilir Mimarlık, YEM Yayın-155, İstanbul.

Tuluk Ö. İ. (2010) “20. Yüzyıl Çorum Evlerinde Banyo Teknolojisi”, METU JFA, 2010-(27:2) 61-82.

Yüksek İ. Esin T. (2013), “Analysis Of Traditional Rural Houses İn Turkey İn Terms Of Energy Efficiency”, International Journal of Sustainable Energy, DOI:10.1080/14786451.2013.769992.

Yüksek İ., Esin T., (2009) “Kırklareli Geleneksel Konut Örneklerinin Enerji Etkinliğinin Değerlendirilmesi” IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Sempozyum Bildirisi.

<http://www.tandfonline.com/loi/gsol20>

<http://www.hakkinda-bilgi-nedir.com/safranbolu-evleri->

www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/safranbolu

<http://www.kulturvarliklari.gov.tr/>