



# JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES RESEARCH

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi  
Open Access Refereed e-Journal & Refereed & Indexed

|                         |                  |                         |            |
|-------------------------|------------------|-------------------------|------------|
| Article Type            | Research Article | Accepted / Makale Kabul | 23.01.2019 |
| Received / Makale Geliş | 08.11.2018       | Published / Yayınlanma  | 25.01.2019 |

## PIŞMIŞ TOPRAK YAPILAR\* TERRACOTTA BUILDINGS

**Öğr. Gör. Maged Mohamed ZAKY HASSAN**

Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü,  
Kayseri/TÜRKİYE, ORCID: 0000-0002-4299-8935

**Arş. Gör. Mehtap MORKOÇ**

Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü,  
Kayseri/TÜRKİYE, ORCID: 0000-0002-6386-1237

### ÖZET

Bu çalışma, seramik ve mimarlık disiplinleri arasındaki ilişkiyi yeni bir bakış açısı ile incelemektedir. Malzeme ve tekniğe göre seramiğin biçim ve işlevi belirlendiği gibi, genellikle bir seramik eserin biçim olarak yapısı damalzemedenin fiziksel özelliklerine göre şekillenmektedir. Bu nedenle seramik çamurunu malzeme olarak ele aldığımızda, mimari bir yapı oluşturmak için, seramik sanatında kullanılan mekanik, kimyasal ve termal özellikler göz önünde bulundurulmalıdır.

Yeni bir yaklaşım konusu olan "Seramik Evlerin" dünya üzerinde yaklaşık olarak otuz uygulaması bulunmaktadır. Bu evlerin tasarım ve tekniklerini dünya üzerinde en fazla deneyimleyen kişiler, Nader Khalili ve Ray Meeker'dır. Bu çalışmada, seramikten yapılan binaların ve bunların uygulamalarında geliştirilen teknikler araştırılarak sunulmuştur. Seramik evlerin ilk örneklerini veren Kahalili'nin iki projesi, Meeker'in 7. Projesi: "Agni Jata"; Joseph Diliberti'nin Evi ve Octavio Mendoza Morales'in seramik evi örnekleri incelenmiştir.

**Anahtar Sözcük:** Toprak Yapı, Seramik, Mimarlık, Nader Khalili, Ray Meeker.

### ABSTRACT

The research is investigating a new aspect in interdisciplinary area between pottery and architecture. Although ceramic materials are used in architecture in many ways, but the research is concentrated on the construction abilities of clays and ceramic materials. These construction features are used in forming any article in ceramics and pottery. When this ceramic article is a house or a structure in the house's size the same mechanical, chemical and thermal proprieties are considered.

There are almost thirty ceramic houses have been created all over the world. Nader Khalili who was the first and then Ray Meeker was the most developer of this technique and came up with important results of it. In this article, the techniques developed in ceramic buildings and their applications are presented. Kahalili Projs two projects, which give the first examples of ceramic houses, are the 7th Project of Meeker: ler Agni Jata Seramik; Joseph Diliberti's House and the ceramic house of Octavio Mendoza Morales were examined.

**Keywords:** Earth Constructions, Ceramic, Architectur, Nader Khalili, Ray Meeker.

## 1. GİRİŞ

Seramik ve mimarlık arasında geniş kapsamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bazı seramik ürünler mimaride kullanılmak üzere tasarlanmış ve üretilmiştir. Bu sebepten dolayı, mimarinin inşaatı, kaplaması ve/veya dekorasyonu için kullanılan türlerden biri olan "Mimari Seramik", bu alanın önemli alt dallarından bir tanesidir. Tarih boyunca, mimari tasarımlar yapmak ya da tasarımları görselleştirmek için pişmiş veya pişmemiş kilden maketler yapılmıştır. Ayrıca, mimari biçimler bazı seramik sanatçılarına ilham kaynağı olmuştur.

"Seramik, organik olmayan malzemelerin oluşturduğu bileşimlerin, çeşitli yöntemler ile şekil verildikten sonra, sırlanarak veya sırlanmayarak sertleşip dayanıklılık kazanmasına varacak kadar

<sup>1</sup> Bu çalışmada Maged Mohamed ZAKY HASSAN'ın "MİMARİ VE SERAMİK İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI"(2015), başlıklı yayınlanmış tezinden faydalanılmıştır.

pişirilmesi bilim ve teknolojisidir.”(Arcasoy, 1983:1). Bu sebeple kil, çamur, mil, kum, çakıl ve toprak, seramik hammaddeleri arasında sayılmaktadır. Seramik malzemesinin fiziksel, mekanik, kimyasal, termal ve/veya akustik özelliklerine göre biçim ve işlevi tasarlanmaktadır. Seramik; kendine özgü tarihi, kültürel, sembolik ve psikolojik nitelikleri olan bir malzemedir.

Mimarlık, binaları ve çevre yapılarını tasarlamak ve kurmak ile ilgilenen bir alandır. Dolayısıyla, mimari işlevi yerine getirilmek için var olan bütün malzemeler kullanılabilir. Seramikte olduğu gibi mimarinin de, tarihi, kültürel, sembolik ve psikolojik etkisi, hem tasarlanmasında hem uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır.

“Toprak yapı”, tamamı toprak veya büyük oranda topraktan inşa edilmiş bir yapıdır. Toprak en yaygın malzeme olduğundan, tarih öncesinden bu yana yapılarda kullanılmaktadır. Daha dayanıklı olması için, diğer malzemeler ile birleştirilebilmekte, sıkıştırılabilmekte ve/veya pişirilebilmektedir. Toprak, birçok uygulama için ekonomik bir malzeme olmasının yanı sıra, inşaat sırasında ve sonrasında çevreye olan olumsuz etkisi diğer malzemelere göre daha düşüktür (Earth Structure, 2015: 1).

Seramik eser, bir bina gibi inşa edilecek bir nesnedir. Biçim ve işlev olarak, seramik yapı ve mimari yapı inşa etme kurallarının çoğu aynıdır. Mimari biçimlerin yaşam alanını kapsayan, bir iç alana sahip olması en önemli unsurdur. Bir heykel kütlesi biçim olarak bir dağ ile mukayese edilse de, iç boşluğa sahip bir dağ (mağara) tıpkı kendi iç alanı olan bir seramik gibi mimari bir yapı oluşmaktadır. Bu nedenle malzeme olarak seramiğin mimari yapılar oluşturmaktaki önemi ilk çağlardan günümüze kadar gelmektedir. Bu çalışma seramik tanımına giren, toprak ve diğer malzemelerle oluşan eyleme, teknik ve sanatsal açıdan yaklaşmaktadır.

## 2. TOPRAK YAPILAR

Bir yapı inşa etmekte kullanılan malzemelerin bileşimi, mekanik ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra ihtiva ettiği katkı malzemelerinin de getirdiği çeşitli sınırlarla belirlenir. Bu sebeple tasarımın yanı sıra uygulama aşamasında da çözümlenici yöntemler geliştirilerek hareket edilmesi gerekmektedir. Son şekil verilirken, ağırlıklı olarak yapı malzeme ve teknolojisine bağlı kalınması kaçınılmaz olmaktadır.

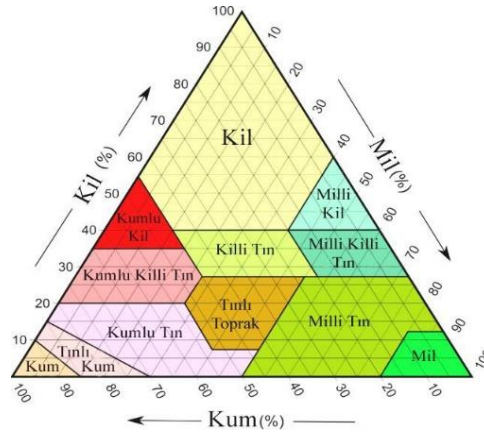
On bin yıl öncesinden bu güne, insanların barınma sorunlarını çözmek amaçlı yararlandıkları toprak yapı malzemeleri arasında en çok kullanılanlarından biri kerpiçtir. Kerpiç, temel olarak killi toprak ve suyun karışımından oluşan çamur ve saman ilavesiyle hazırlanan basit bir malzemedir. Zamanla yapı malzemeleri sektörünün gelişimi ve bu gelişimin bu denli sürdürülebilir bir malzeme ile sektöre ugratılmaması gibi politik bir amaçla, pek çok yerde şehir yapılarında kullanımından vazgeçilmiş hatta birçok ülkede yasaklanmıştır. Ekonomik nedenlerden dolayı kırsal kesimlerde hala kullanılmakta olan kerpiç, geri dönüşümü olmayan diğer yapı malzemelerinden farklı olarak öğütülüp ısıtıldığında yeniden kullanılabilir ve zaman içinde toprağa karıştığında çevreye zararlı herhangi bir etkiye bulunmamaktadır.

Kerpici ısı tutucu bir malzeme olmasından dolayı, kışın ısıtma, yazın soğutma enerjisinden ve yakıttan tasarruf sağlamaktadır. Bunun da ötesinde insanların sağlıklı yaşam sürebilmeleri için biyoklimatik konfor sağlamaktadır (Noei, 2011: 1). “Biyoklimatik konfor, insanın kendisini en sağlıklı ve en dinamik hissettiği iklim koşullarıdır. Diğer bir ifade ile insanın en az miktarda enerji harcayarak çevresine uyabildiği koşullardır. Biyoklimatik konforun sağlanmasında önemli olan iklim bileşenleri sıcaklık, bağıl nem, radyasyon (ışınım) ve rüzgâr olarak sıralanabilir” (Topay, 2004: 425).

### 2.1. Toprak Yapı Malzemeleri

Toprak bir yapı malzemesi olarak kullanıldığında farklı isimler alır. Elde yapılan pişmemiş tuğlalar için “kerpiç” ve “çamur tuğlası” adı kullanılır. Yine, bu pişmemiş tuğlalar sıkıştırıldığında “toprak tuğlalar” adı verilir. Fakat bir yapı malzemesi olarak kullanıldığında toprak bilimsel terminolojide tınlı toprak “Loam” olarak adlandırılır. Tınlı toprak; kil, mil (çok ince kum), kum ve yer yer çakıl ya da taş gibi daha iri tanelerin karışımıdır (Minke, 2006: 13). İçerisinde yaklaşık olarak eşit miktarlarda kum, kil ve mil “silt” ihtiva eden topraklara tınlı toprak denir (Oğuz, Web, 2008).

Tınlı topraktaki kil, betondaki çimento gibi, daha iri taneler için bağlayıcı olarak diğer maddeler dolgu olarak çalışmaktadır. Kil, mil ve kumun dağılımına bağlı olarak, tınlı toprak daha killi, milli veya kumlu olabilir. Topraktaki kilin oranı, tartıda yüzde 15'ten 5 daha az ise verimsiz killi toprak, yüzde 30'dan daha fazla olursa verimli killi toprak olarak adlandırılır (Minke, 2006: 19).



**Görsel 1:** Kil, Mil ve Kumun Üçlü Faz Diyagramında 'Tınlı Toprak'ın Yeri

Kerpiç, tınlı toprağa saman gibi lifli organik katkı malzemeler eklenerek oluşturulmaktadır. Doğal malzeme olarak nehir ve göl kenarlarından çıkarılan kerpiç balçığı, genellikle taşkınlar sonucu birikmiş kil ve ince kumdan (mil) oluşmuş katmanlardan oluşur ve doğrudan istenilen boyutlarda kesilerek hazırlanabilmektedir. Bu katmanlar, sonradan yapılan çeşitli ilavelerle kullanılabilen toprağa benzer özellikler taşımakta ve bundan dolayı tercih edilmektedir.

Nehir ve göl kenarlarındaki düzlüklerde, taşkınlarla gelen ve durgunlaşan suyun içerisindeki kil ve ince kum tanelerin çökmesi ile oluşan bu katmanlar üzerinde suyun çekilmesinden sonra çimen, ayrık otu ve benzer bitkiler yeşermektedir. Bu otların derine inmeyen ve lifli katkı görevi üstlenen kılcal kökleri, katmanın içinde bir ağ gibi yayılarak toprağı bir arada tutmakta ve dağılmasını önlemektedir. Böylece bloklar kesildiğinde, bitki kökleri sayesinde istenilen yere dağılmadan taşınması mümkün olmaktadır (Noei, 2011:21).

## 2.2. Toprak Yapı Teknikleri

Bu malzeme hammadde açısından hemen her yerde bulunabilmesi ve kolay şekil alabilmesi ile diğer yapı malzemelerine kıyasla önemli avantaja sahiptir. Kolay şekil alabilen bu malzemenin çeşitli hazırlanma teknikleri bulunur. Sıkıştırılmış toprak tekniğiyle kerpiç duvar yapımı, omurgalı kerpiç duvar, elle şekillendirilen kerpiç tekniği, hatıllı kerpiç duvar, yığma kerpiç duvar ve kesme kerpiçler ile duvar örme tekniği buna örnek olarak gösterilebilmektedir (Noei, 2011:1).

### 2.2.1. Kerpiç Tuğlası

Kerpiç tuğlalar (kesme kerpiç) ile duvar örme tekniğinde, katkı maddeleri su ile iyice yoğrularak çamur harç hazırlanır. Çeşitli boyutlarda hazırlanmış kalıplar içine dökülen bu harç ile kerpiç bloklar elde edilir. Kerpiç kalıplar, tek tek döküm yapmaya yönelik veya çok sayıda bloğun bir defada dökülmesini sağlayacak biçimlerde hazırlanabilmektedir. Kalıpların uzun süre kullanılabilmesi önemlidir. Bu sebeple kalıpların yapımında suya dayanıklı ağaç türleri seçilmeli ve kalıplar kullanılmadan önce yağlanmalıdır. Kerpiç tuğlaların dökülmesinde hazırlanan toprak ne çok ıslak ne de çok kuru olmalıdır.



Görsel 2: Kerpiç Tuğla Üretimi

### 2.2.2. Hazır Büyük Tuğlalar ve Prefabrik Paneller

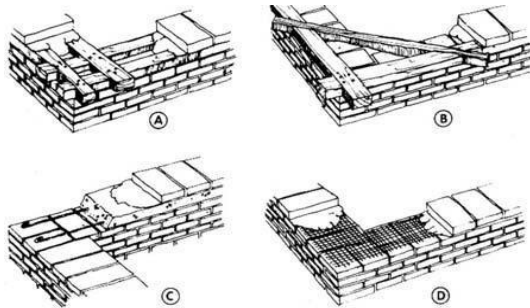
Kimi Avrupa ülkelerinde, toprak mimarlığını sanayileştirme çabalarının bir parçası olarak, işgücü kullanımını düşürmek ve kuruma süresini kısaltmak için büyük hazır tuğlalar prefabrik olarak kullanıma hazırlanmaktadır. Bu türden bir üretim sayesinde daha iyi toprak malzemesi oluşturulması mümkün olmuştur. Yine, hafifletici dolgu malzemeleri ve kerpiç bloktaki delikler toplam inşa ağırlığını düşürülecektir.



Görsel 3: Hazır Toprak Panellerin İnşa Etmesi

### 2.2.3. Hatıllı Kerpiç Duvar Örme Tekniği

Hatıllı kerpiç duvar örme tekniğinde, ağırlığı yatay olarak dağıtmak ve duvarlarda oluşabilecek düşey yöndeki çatlamları önlemek amacıyla yatay olarak boydan boya yerleştirilen ahşap bağlama ögesi kullanılmaktadır. Bu teknikte killi toprak kullanılmakta ve hazırlanan harç içten ve dıştan tahta kalıplar ile kapatılmış duvara döküldükten sonra dövülerek sıkıştırılmaktadır. Hazırlanan tahta kalıpların arasına yerleştirilen taşıyıcı ahşap hatıllar, bu tekniği diğer tekniklerden ayırmaktadır (Noei, 2011: 25). Bu mimari tekniği Orta ve Batı Afrika'da "Sudano-Sahelian" olarak bilinen ve en çok kullanılan kerpiç tekniğidir.

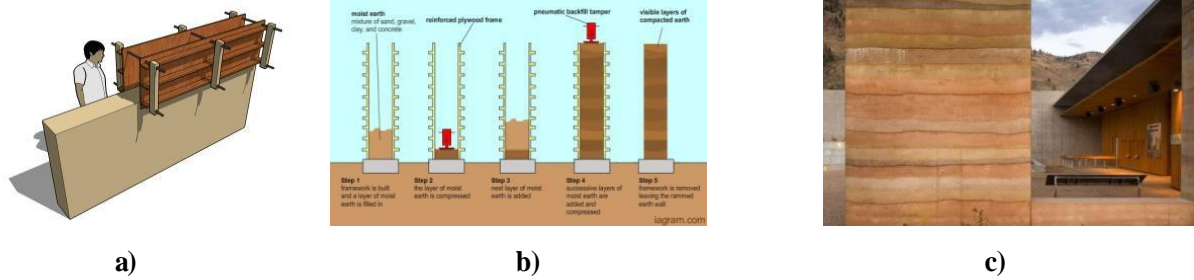


- A) Yarım geçmeli ahşap hatıl
- B) Yarım geçmeli köşe bağlantılı ahşap hatıl
- C) Betonarme hatıl
- D) Tel örgü hatıl

Görsel 4: Hatıllı Kerpiç Duvarın Örnekleri

### 2.2.4. Sıkıştırılmış Toprak “Rammed Earth”

Bazı kaynaklarda dövme tekniği “rammed earth” olarak bilinen kerpiç duvar yapım tekniğinde, önce duvar yapılacak kısmın etrafı tahta kalıp ile kapatılmakta, daha sonra hazırlanmış olan kerpiç karışımı kalıpların içine üstten doldurulup bir alet yardımıyla sıkıştırılarak hazırlanmaktadır. Bu işlem, kademeli olarak eklemelerle devam etmekte ve duvarlar böyle inşa edilmektedir. Bu teknikte, kullanılacak çamurun içindeki kil oranı fazla ise kum, taş kırıntısı, ot, saman, keçi kılı, çalı ve dal parçaları, bitki kalıntıları ilavesiyle bu oran düşürülmektedir. Hazırlanan kalıp içine en fazla 10-12 cm kalınlığında çamur yerleştirilmekte, dövülerek sıkıştırılması sayesinde kalınlık 7-8 cm'e kadar düşürülmektedir. Çamur bütün duvarlara aynı seviyede dökülme ve ortadan köşelere doğru önce kalıp kenarları, sonra orta kısımlar dövülerek sıkıştırılmaktadır. Dövme işi için kullanılan tokmak genelde sert ahşaptan veya demirden yapılmaktadır (Acun, 2003: 74).



Görsel 5: Sıkıştırılmış Toprak Yöntemi ve Sonucu

### 2.2.5. Omurgalı Kerpiç Tekniği

Omurgalı kerpiç duvar yapım tekniğinde, sıkıştırma tekniğinde olduğu gibi duvarın iç ve dış kısmına ahşap kalıp yerleştirilir. Fakat bu teknikte dövme tekniğinden farklı olarak killi bir toprak kullanılmaktadır. Kalıp içine enine ve dikine ince ahşap çubuklar yerleştirilir. Enine koyulan çubuklar duvar kalınlığından 2-3 cm kadar kısa olmakta ve hepsi tel veya ince esnek dallar ile birbirine bağlanmaktadır. 1 metrelik duvarın enine 20-24 adet, dikine ise 4-6 adet ahşap çubuk yerleştirilmekte, daha sonra balçık haline getirilen killi toprak bu çubukların üzerine dökülüp dövülerek sıkıştırılmaktadır (Noei, 2011: 22).

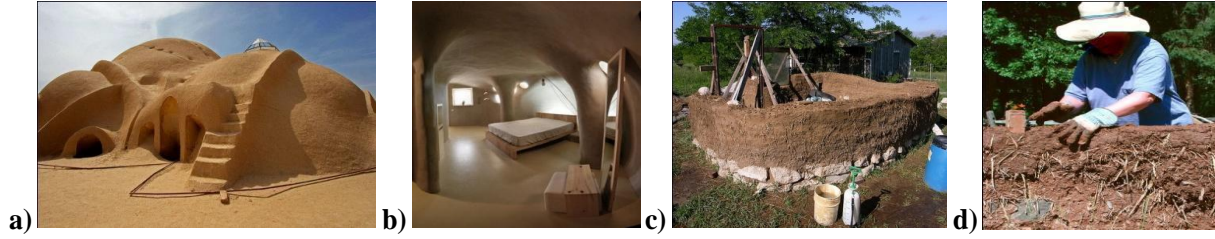


Görsel 6: Omurgalı Kerpiç Duvar Yapım Tekniği

### 2.2.6. Elle Şekillendirilen Kerpiç Tekniği “Cob”

Bu teknik, ayrı bir yerde hazırlanan kerpiç toprakların üst üste eklendiği veya malzemenin, seramik şekillendirmede olduğu gibi bir duvar oluşturacak biçimde kullanıldığı tekniktir. Biçimlendirmenin rahat yapılabilmesi için kerpiç hazırlamakta kullanılan çamurun su miktarının uygun olması gerekmektedir. Neolitik dönemden beri kullanılan en ilkel konut yapım tekniklerinden olan bu yöntemde, hazırlanan çamur belirli boyutlarda toprak haline getirilerek birleştirilmektedir.

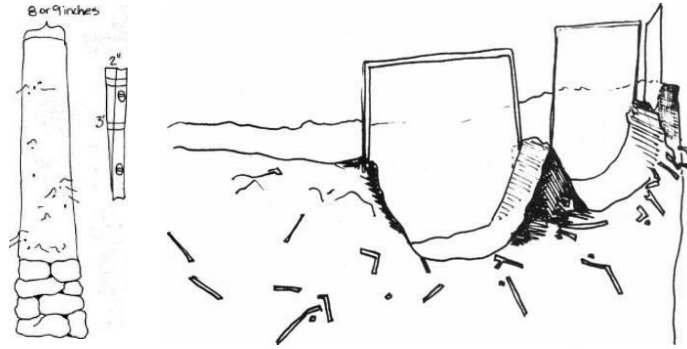
Bu yöntemde duvar inşa edilirken iskelet sistemi veya kalıp kullanılmadığı ve doğrudan elle şekillendirildiğinden, üzerine eklenecek çamurun olduğu yerde kalabilmesi ve düşmemesi gerekmektedir. Bu sebeple ilave yapabilmek için ilk katmanın kurumması, belirli bir kıvama gelmesi beklenmektedir.



Görsel 7: Elle Şekillendirilen Kerpiç Tekniğinin Yöntemi ve Sonucu

### 2.2.7. Yığma Tekniği

Yığma duvar örme tekniğinde de killi toprak kullanılmaktadır. Burada saman ve toprak oranı  $1 \text{ m}^3$  içine 25 kg. olup toprak su ile iyice yoğrularak çamur harç elde edilmektedir. Bu teknikle hazırlanan çamur harcının, kürek ile üst üste yığılmasıyla duvar yükseltilmektedir. Bu yöntem uygulanarak duvar yapımı üç aşamada tamamlanmaktadır. Birinci aşamada, duvar pencere seviyesine kadar yükseltilip 5-10 gün bekletilmekte, ikinci aşamada ise pencerelerin üst kısmına kadar duvar yükseltilmektedir. Eğer yapı alçak tavanlıysa bu seviyede bırakılmakta, yüksek tavan isteniyor ise pencerelerin yarısına kadar yükseltilip ve 5-10 gün bekletildikten sonra üst kısım tamamlanmaktadır. Üçüncü aşamada duvarın iç ve dış yüzeyindeki toprak, ağız keskin bir kürek ile traşlanarak düzeltilmekte, bu diğer aşamalarda da tekrarlanmaktadır. Bu işlem sırasında düz bir tahta, “master” olarak kullanılmakta ve böylece duvarların eğri olması önlenmektedir.

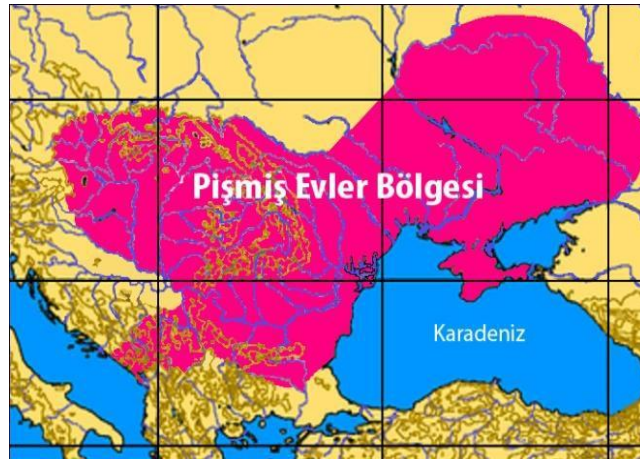


Görsel 8: Yığma Kerpiç Duvarın Kesiti, Kullanılan Master ve Duvarın Örgüsü

## 3. SERAMİK EVLER

“Seramik evler”; literatürde “seramik yapı”, “seramik mimari”, “pişmiş yapı” ve “olduğu yerde pişmiş çamur evler” olarak adlandırılmaktadır. Bu seramik evler, farklı oranlarda kil ve toprak karışımından inşa edilmiş ve pişmiş binalardır (Ceramic Houses, 2015: 1). Bu evlerin teknik açıdan en önemli özelliği olan pişirim, normal yapılarda kullanılan çimentonun yerini alarak bağlayıcı işlevini görmektedir (Kundoo, 2008: 10).

Avrupa'nın Neolitik Çağ arkeolojisinde, “Pişmiş Evler Bölgesi” olarak adlandırılan ve bilinçli olarak yakıldığı düşünülen bir yerleşim bölgesi bulunmuştur. Günümüzde Doğu ve Güneydoğu Avrupa'yı kapsayan bu bölgede, yaklaşık olarak M.Ö. 6500 (Neolitik başlangıcı) ve M.Ö. 2000 (Kalkolitik sonu ve Tunç Çağı başlangıcı) tarihleri arasında bu tekniğin yaygın ve uzun ömürlü bir gelenek olduğu düşünülmektedir.



Görsel 9: Tarih Öncesine Ait Pişmiş Evler Bölgesini Gösteren Harita

### 3.1. Çağdaş Seramik Evler

Nader Khalili'nin, tarih öncesine ait örneklerden haberdar olmadan, seramik bir ev oluşturma fikri 1970'li yılların sonuna denk gelmektedir. "...İçi oyuk bir taş gibi, topraktan bir bina inşa etmek ve sonra olduğu yerde pişirmek istedim. Ardından sırlı bir seramik kabın güzelliği gibi bu evin duvarlarını sırlamayı ve pişirmeyi, bir kap hacmini bir oda alanı kadar genişletmeyi ve seramik sanatı alanında yeni bir ölçek oluşturmayı hayal ettim" (Khalili, 2008: 23,39).

Nader Khalili, 1978 ve 1980 yılları arasında seramik evler konusunda ilk örnek olarak, İran'da Ghaleh Mofid köyünde var olan 12 adet tonozlu kerpiç evi sağlamlaştırma ve iyileştirmek için pişirmiştir. Bu köyün ilk üç evi, Khalili ve "Geltaftan" çalışma grubu ile birlikte, geri kalanı da köy halkına gerekli tekniğin öğretilmesinden sonra pişirilmiştir (Kundoo, 2008: 40).

1980 ve 1981 yıllarında, İran'da Javadabad Köyü'nde, Khalili, kerpiç bloklardan yeni bir okul tasarlamış ve bu okulun uygulanma aşamalarını yönetmiştir. 1991 yılında, Khalili, kar amacı gütmeyen bir araştırma ve eğitim kurumu olan "California Toprak Sanatı ve Mimarlığı Enstitüsü"nü kurmuştur (Cal-Earth Institute, Web, 2015).

#### 3.1.1. Nader Khalili'nin Çalışmaları

Amerika'da mimarlık okuyan Nader Khalili, seramik evler fikrini 1970'lerin sonlarında geliştirmiş ve iki proje gerçekleştirmiştir. En önemli çalışmalarından bazıları şunlardır:

##### 3.1.1.1. Khalili'nin 1. Projesi

Proje Çalışanları: Nader Khalili ve Geltaftan Grubu; Fırın işletmecisi Ali Aga, mühendis Sedehi, duvar ustası Ostad Ghodrat, 2 mimarlık öğrencisi; Mahmood ve Ezzat ve sosyal görevli olarak Nahid Khalili.

Yer: Ghaleh Mofid köyü, İran Yıl: 1978–1979

Bina hakkında açıklama: Yaklaşık 30 metrekarelik, 2 odalı, depo olarak kullanılan eski ve hasarlı bir ev kullanılmıştır. Çalışma grubu evi sadece tamir etmiş ve pişirebilmek için hazırlamıştır. Ahşaptan var olan kapılar ve pencereler sökülmüş ve duvarlardaki bütün açıklıklar ve delikler harçsız kerpiç tuğlalar ile kapatılmıştır. Ayrıca, pişirim esnasında baca olarak kullanabilmek için tonozda bir delik açılmıştır.



**Görsel 10:** Duvardaki Açıklıkların Harçsız Kerpiç Tuğlalar İle Kapatılması

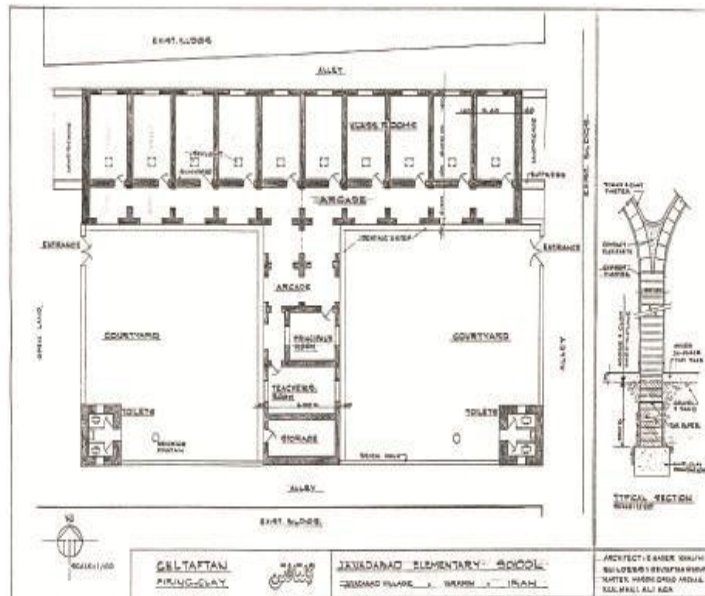
**Piştirim Yöntemi:** Yapı, yerel üretim yapan çömlekçilerin kullandığı 2 adet gazyağlı brülör ile pişirilmiştir. Elektriksiz, karışık kompresör sistemi olmadan, yakın ve yüksek bir alandan, 2 gazyağı varili ve hortumlar ile brülörlere bağlantı kurulmuştur. 24 saat aralıksız bir piştirim yapılmıştır (Khalili, 2008: 25 - 32).

### 3.1.1.2. Khalili'nin 2. Projesi

**Çalışanlar:** Nader Khalili ve Geltaftan grubu: Fırın işletmecisi Ali Aga, mühendis Sedehi, duvar ustası Ostad Ghodrat ve 2 mimarlık öğrencisi; Mahmood ve Ezzat.

**Yer:** Javadabad, Varamin, İran Yıl: 1981 1982

**Binanın hakkında açıklama:** Khalili, T harfi şeklinde 10 derslikten oluşan bir ilkokul tasarlamıştır. Her bir derslik, tonozlu bir odadan oluşmaktadır. Bütün sınıfların önünde bulunan uzun bir koridor üstüne kubbeler ile tavan yapılmıştır. T harfinin kanatları sınıfların olduğu yerdir ve gövdesinin yerinde idari bölüm ve 2 tarafında da 2 adet avlusu bulunmaktadır. Okulun toplam alanı 500 metrekaredir. Bu bina kerpiç tuğladan inşa edilmiştir ve yaklaşık olarak 60,000 tuğla kullanılmıştır. Binanın inşa süresi, hava durumları ve Irak'la olan savaş sebebiyle gereğinden fazla uzun sürmüştür.



**Görsel 11:** Nader Khalili'nin ve Geltaftan Grubu'nun yaptığı T harfi şeklinde 10 derslikli bir ilkokul binası

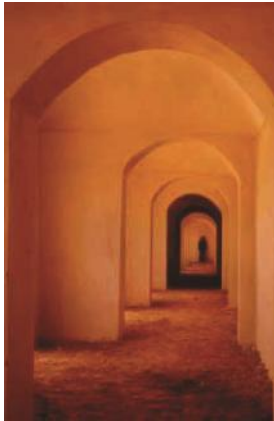




**Görsel 12:** İran'da Javadabad İlkokulu'nun Tonzoları ve Kubbelerinin İnşası

*Pişirim Yöntemi:* Bütün bina inşa edildikten sonra, sonuçların kontrol edilmesi için ilk derslik tek başına pişirilmiştir. İlk dersliğin pişirimi başarılı olduktan sonra, toplu fırınlama için bir pişirim sistemi kurulmuştur. Derslikler yan yana olduğundan, sıra sıra kademeli pişirim gerçekleştirilmiştir. Bir oda pişirilirken yanındaki oda ısıtma aşamasına geçmektedir. Bütün binanın pişirilmesi toplam 10 gün sürmüştür. Fakat savaş ve ekonomik krizler sebebiyle gazyağının karne ile verilmesi gibi sebeplerden, yapı bir kaç hafta içinde pişirilebilmiştir. Sonuç olarak, pişirimin durumu tecrübeye ve imkânlarla göre daha hızlı olabilmektedir.

Okulun bazı odaları fırınlanmadan önce, böcek ilacı makinesi ile yerel düşük dereceli bir sırs püskürtülerek sırlanmış ve tek pişirim yapılmıştır. Bu odalar dünyanın ilk sırlı odası sayılabilmektedir.



**Görsel 13:** Javadabad İlkokulunun Son Hali

Hint kökenli ve Amerika doğumlu olan, Amerika'da Mimarlık okulunu bırakıp seramik eğitimi alan Ray Meeker, Güney Hindistan'da Pondicherry bölgesine yerleşmiş ve el yapımı, sırlı stoneware üretmek için bir seramik atölyesi kurmuştur. 1983 yılında Meeker, Khalili'nin seramik evlerini duyduktan sonra, onun 1984 yılında ABD'de, yaptığı çalışmaya katılmış ve Khalili'nin çalıştay uygulamalarını geliştirerek, seramik bir ev yapmaya karar vermiştir (Meeker, Web, 2002). Bu anlamda Ray Meeker, seramik evlerin en önemli geliştiricisi olarak sayılabilir.

### 3.1.2. Ray Meeker'in 7. Projesi: "Agni Jata"

1984 sonunda ve 1985 yılından itibaren, Meeker'in kendi seramik atölyesi yanındaki ilk 6 denemesini oluşturan, tonozlu tek odalı yapılar başarılı sayılmaktadır. 1988'den beri Meeker müşterilerine profesyonel olarak mimari projeler üretmeye başlamış ve 2000 yılına kadar seramik evleri toplamda yirmi projeye ulaşmıştır (Kundoo, 2008: 27). Onbeş yıllık meslek hayatında bu yirmi projeye, seramik evlerin hem inşa hem de pişirim tekniklerini geliştirmiştir.

Meeker'in, ilk altı deneme yapısından sonra, bir müşteri için yaptığı ilk mimari proje olan evdir. Müşteriler Mallika ve Dhruv, Meeker'den kendilerine ait bir seramik ev istemiş ve evin inşaa maliyetini karşılamışlardır.

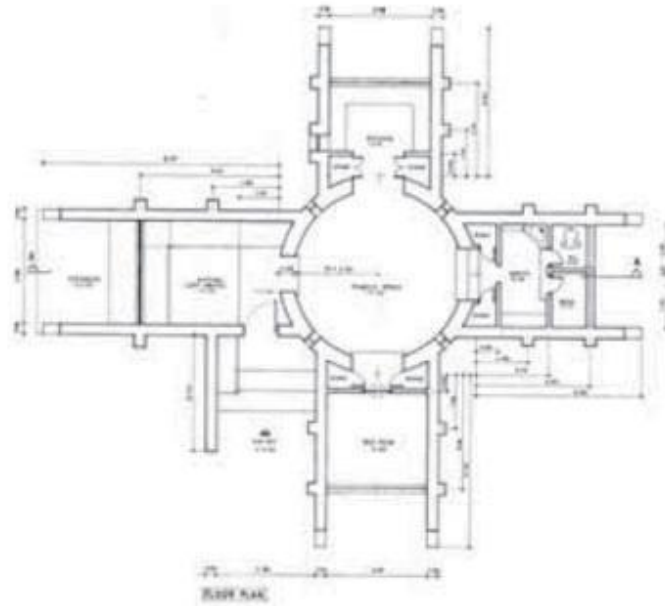
Yer: Auromodel, Auroville, Pondicherry, Hindistan Yıl: 1988

Bina Hakkında Açıklama: Meeker, tüm evi tek bir fırın olarak düşünmüştür. Ortada kubbeli dairesel bir oda ve dört tarafında tonozlu odalardan oluşan bir yapı tasarlamıştır. Evin odalarının ölçüleri şöyledir:

Kubbeli oda: 5 m. çapında ve 5 metre yüksekliğinde

1. Tonoz: 4 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde
2. Tonoz: 4,5 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde
3. Tonoz: 5 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde
4. Tonoz: 6 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 4,5 m yüksekliğinde

Pişirimden sonra, pişmiş tuğlalarla küçük bir tonoz evin girişi olarak kullanılmak üzere (2,5 m. uzunluğunda, 2,5 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde) ve ahşaptan yüksek bir tavan arası olan 4. tonoz da eklenmiştir. Böylelikle, evin taban alanı 65 metrekare ve çatı katı ile birlikte kullanılabilen alanı 74,32 metrekare olmuştur.



**Görsel 14:** Agni Jata Evinin Planı

Duvarların gerekli olan dayanma ayağının kalınlığını azaltmak için tüm yapı, zemin seviyesinin yetmişbeş santimetre aşağısına indirilmiştir. Bu zemin düzeyi alçaklığının diğer bir avantajı, dış çevrede binanın görüntüsünün daha kısa olmasıdır. Duvarın dayanma ayağı çimentodan yapılmış, üstüne temel duvarı pişmiş tuğlalardan kireç harç ile ve geçirimsizlik tabakası ile inşa edilmiştir. Önceki yapılardaki gibi, duvarlar pişmiş ve pişmemiş tuğlaların birleştirilmesi ile tamamlanmış ama kubbe ve tonozlar sadece pişmemiş tuğladan kurulmuştur (Kundoo, 2008: 96)



**Görsel 15:** Duvarların, Çimentodan Dayanma Ayağı ve Zemin Düzeyinin Altından Başlaması

Tonozlar için 6. yapıda test edilen mekanizmalı çelikten kemer kalıbı kullanılmıştır. Fakat tonoz bu sefer kubbeli oda tarafından kemer kalıbıyla başlamış ve dış tarafına doğru eğimli tuğlalar sıralanarak tamamlanmıştır. Kubbeli ve silindirik şeklindeki orta oda, tonozun iç tarafı ile inşa edilmiştir. Bu şekilde, tonozlar iç tarafından kubbeye doğru açık bir görünümle şekillendirilmiştir (Meeker, Mud, Web, 1991).



**Görsel 16:** Mekanizmalı Çelikten Kemer Kalıbı ve Kubbeli Orta Odanın Tonozlarla Bağlantısı

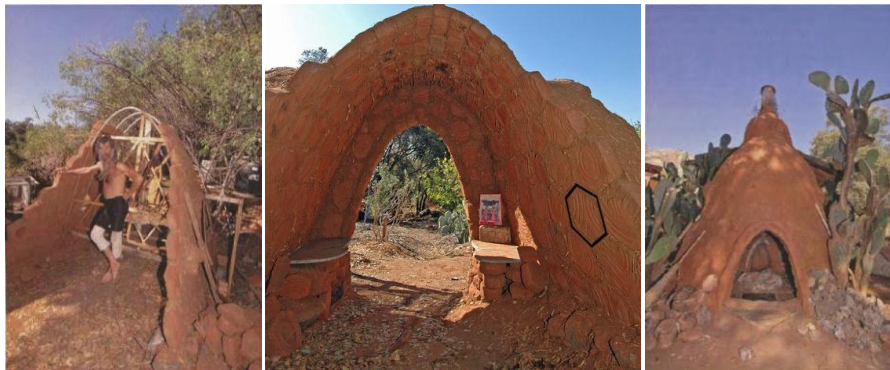
Fırın olarak da kullanılan yapı içine 60 bin tuğla, 2 bin karo, 35 dekoratif seramik drenaj kanalı ve 4 adet klozet dizilmiş ve pişirilmiştir. Bu ürünler, ev pişirildikten sonra içinde kullanılmıştır.

### 3.1.3. Joseph Diliberti'nin Evi

Çalışan: Joseph Diliberti Yer: Dehesa, El Cajon, California, ABD Yıl: 1980'ler – 2007

Diliberti, sanatçı veya mimar olmayan ancak kendine ait arazide, 1980 yıllarından beri birkaç seramik yapı inşa etmiştir.

Öncelikle yumurta biçiminde tonozlar ve kubbeler yapılmış, ahşaptan bir iskelet ile plastik borular esnetilerek tonozun kalıbı çıkarılmış ve tonozlu yapı bu şekilde inşa edilmiştir. Farklı boylarda altıgen tuğla kalıbı, kil, kum ve saman kullanarak kendi evini tasarlamış ve tek başına inşa etmiştir.



**Görsel 17:** Joseph Diliberti'nin Tonoz Kalıbı ve Altıgen Tuğlalar İle İnşaat Aşamaları

Evin ana yaşam alanı, kubbeli ve yumurta biçiminde şekillendirilmiştir. Bu evin inşasında, kalıplı birimler, sucuk yöntemi ve bunun gibi seramik şekillendirme teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca, Diliberti “çamur tornası yerine, kendim torna gibi soldan sağa binanın etrafında dönmüşüm” ifadesini kullanmıştır.

Yapının merkezinden zincirli bir pergel oluşturulmuş ve duvarlar inşa edilmiştir. Sonrasında, ahşaptan uzun bir eksenle ve esnetilebilen plastik borularla tamamlanmıştır. Kubbeyi kapatmadan önce, alttan çekişli uzun bir baca kurulmuştur. Diliberti'nin yapıları pişmeden önce, iç mimari elemanları; raflar, dolaplar, tezgâhlar, eviyeler ve aynı zamanda duvarların rölyefleri ve süslemesi kilden şekillendirilmiştir (Diliberti, 2007:34-37).

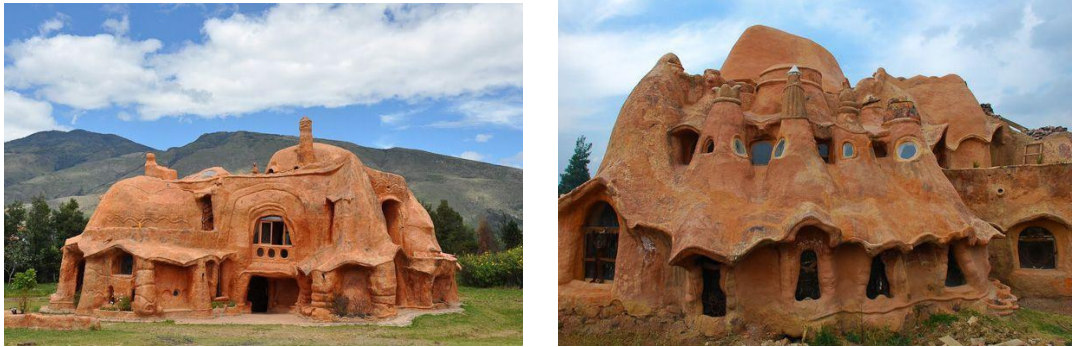


Görsel 18: Diliberti'nin Yapılarının Dış ve İç Görüntüsü

#### 3.1.4. Octavio Mendoza Morales'in evi Casa Terracotta

Çalışan: Kolombiyalı Mimar: Octavio Mendoza Morales. Yer: Villa de Leyva, Boyaca, Kolombiya Yıl: 2000 – 2012

500 metrekarelik iki katlı bir evdir. Mendoza, bu ev hakkında “Dünyanın en büyük seramik/çömlek çalışması” demiştir (Casa Terracotta, Web, 2014). İç - dış duvarları ve diğer mimari elemanları doğal şekiller ve eğriliklerle inşa edilmiştir. Bu yapı, günümüzde müze ve dinlenme alanı olarak kullanılmaktadır. Kaynaklarda teknik çizimleri, inşası ve/veya pişirilmesi ile ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.



Görsel 19: Casa Terracotta'nın Dış Görüntüsü (Casa Terracotta, Web, 2014)

## 4. SONUÇ

Seramik ve mimarlık arasında disiplinler arası yeni bir yaklaşım olan bu çalışmada, seramik heykel üretmek ve onu bir ev veya mimari bir yapı olarak kullanmak için yeni bir öneridir. Seramik ev olarak inşa edilmiş (uygulanmış) ve bilgisine erişilebilmiş tüm yapılar, teknikleri, materyalleri, yöntemleri ve elde edilen olumlu olumsuz deneyimleriyle beraber sunulmuştur.

Bu konu, kişisel ve sanatsal açıdan dünyada DIY (do it yourself) adıyla anılan bir proje örneği olarak insanların kendi deneyim ve uygulamaları ile geliştirebilecekleri yöntemler içermektedir. Joseph Diliberti, sanat veya mimarlık eğitimi almadan, tamamen kendi deneyim ve çözümleriyle ilginç seramik yapılar inşa etmesi ve pişirmesiyle bu açıdan verilebilecek en iyi örnektir.

Çalışmadan elde edilen deneyimler incelendiğinde varılan sonuçlar şunlardır: Tınlı toprağın (İçerisinde yaklaşık olarak eşit miktarlarda kum, kil ve mil [silt] ihtiva eden) küçülme oranı; insan ya da hayvan kılı, hindistan cevizi, sisal ya da bambudan elde edilen lifler, iğne yapraklı ağaçlar ve saman gibi maddelerin eklenmesi ve kerpiç malzemeye dönüşmesiyle düşürülebilir. Bunun nedeni, kil bünyesinin çamur oranının az olmasına ve içindeki su miktarının lif taneciklerinden emilmesine dayandırılabilir.

Seramik evler, yakıt ve pişirim sirkülasyonuna göre tasarlanır. Kerpiçten yapılmış bir toprak yapının seramik mimari örneği olabilmesi ve dolayısıyla pişirilebilmesi için, yapıyı ayakta tutan destek elemanlarının çıkarılması veya kubbeli ve tonozlu olarak tasarlanması gerekmektedir. Duvarların tonoz ve kubbeleri taşıyabilmesi için kalınlıklarının en az 40 cm olması gerekmektedir. Duvarların dıştan ve içten tam anlamıyla pişirilebilmesi için; Önceden pişirilmiş tuğlaların kullanılması veya kömür tozu içeren karışımlarla inşa edilmesi uygulanabilir. Araştırmalarda elde edilen sonuçlardan çıkarım yapıldığı üzere, duvar içinde ateşin izleyebileceği yol olarak duvar içinde kanallar açılması önerilebilir. Seramikte olduğu gibi, sağlıklı ve daha dayanıklı bir pişirim yapılabilmesi için daha uzun bir fırınlama süreci gerekmektedir.

Bu çalışmada sunulan sanatçıların ve yapılarının detaylı bilgisi ve adım adım proje geliştirme örneklerinin bu alanda çalışacak olan araştırmacılara teknik açıdan örnek oluşturacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- ACUN, Seden – GÜRDAL, Erol (2003), “Yenilenebilir Bir Malzeme: Kerpiç ve Alçılı Kerpiç”, *TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri*, Sayı 427, Mayıs 2003, ss. 69-79.
- ARCASOY, A., (1983), *Seramik Teknolojisi*, İstanbul, Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları No:2.
- DİLİBERTİ, Joseph (2007), “The Ceramic House: Pottery One Can Live In”, *Clay Times Magazine*, Sayı 13 No. 2, Mart / Nisan 2007, ss. 34-37.
- KHALİLİ, Nader (2008), *Ceramik Houses and Earth Architecture*, California: Cal-Earth press.
- MİNKE, Gernot (2006), *Building With Earth*, Kassel: Birkhauser.
- NOEİ, Sina (2011), *Güvercin Kayası Kerpiç Karakterizasyonu*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- TOPAY, Mehmet – YILMAZ, Bülent (2004), *Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlenmesinde Cbs'den Yararlanma Olanakları: Muğla İli Örneği*. Fatih Üniversitesi Coğrafya Bölümü Kulübü (s. 425-434). İstanbul: Fatih Üniversitesi <http://cbs2004.fatih.edu.tr/download/file512.pdf> adresinden alındı

## İnternet kaynaklar

- Cal-Earth Institute. (2015), Cal-Earth Institute: <http://calearth.org/about/about-cal-earth.html> Erişim tarihi:14 Ocak 2015
- Casa Terracota. (2014), <http://www.casaterracota.com/web/index.php/en/casa-terracota>. Erişim tarihi: 07 Şubat 2015
- OĞUZ, Hidayet. (2008), *Toprak Bilgisi*. <http://gmyo.gumushane.edu.tr/media/uploads/gmyo-bitkisel/files/toprak-dersi-notlar.pdf> Erişim tarihi: 27.12.2018
- MEEKER, Mud (1991): <http://www.johnnyrolfjanderooden.nl/mud.htm> Erişim tarihi: 02.01.2019

## Basılmamış Kaynaklar

- KUNDOO, Anupama (2008), *Building With Fire*. Berlin: Technical University of Berlin.

## Görsel Kaynakçası

- Görsel 1:** Soil Texture Calculator. Natural Resources Conservation Service Soils: <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142> Erişim tarihi: 8 Ocak 2015

- Görsel 2:** Adobe Bricks. (tarih yok). gallery 4 share: <http://gallery4share.com/a/adobe-bricks.html>  
Erişim tarihi: 20 Nisan 2015
- Görsel 3: a.** ( Calvert,T.(May/June 1979) The Earth Sheltered, Prefabricated Fiberglass House. Mother Earth News: <http://www.motherearthnews.com/green-homes/fiberglass-house-zmaz79mjzraw.aspx> Erişim tarihi: 21 Nisan 2015
- b.** Rammed Earth Construction. (13 December 2013), Materia: <http://materia.nl/article/rammed-earth-construction/> Erişim tarihi: 21 Nisan 2015
- Görsel 4:** ACUN, Seden – GÜRDAL, Erol (2003), “Yenilenebilir Bir Malzeme: Kerpiç ve Alçılı Kerpiç”, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı 427, Mayıs 2003, ss. 69-79.
- Görsel 5:a.** Rammed Earth Construction. (13 December 2013), Materia: <http://materia.nl/article/rammed-earth-construction/> Erişim tarihi: 21 Nisan 2015
- b.** Rammed Earth Construction. (13 December 2013), Materia: <http://materia.nl/article/rammed-earth-construction/> Erişim tarihi: 21 Nisan 2015
- c.** Rammed Earth Construction. (13 December 2013), Materia: <http://materia.nl/article/rammed-earth-construction/> Erişim tarihi: 21 Nisan 2015
- Görsel 6:a.** Blog Utz Certified. (18 October 2013). Blog Utz Certified: <http://blog.utzcertified.org/category/mars-ambassador-program/page/2/> Erişim tarihi: 24 Nisan 2015
- b.** Textures of Uganda. (tarih yok). Colorvate: <http://www.colorvate.com/uganda.html> Erişim tarihi: 24 Nisan 2015
- c.** Cob Building. (tarih yok). Cob Building 101: <http://www.cobbuilding101.com/how-to-build-your-cob-home-the-easy-way/> Erişim tarihi: 24 Nisan 2015
- Görsel 7:a.** Timche-ye, Kashan, Iran. (2015), Bernard Perroud: <http://bernardperroud.com/2015/03/09/timche-ye-kashan-iran/> Erişim tarihi: 24Nisan2015
- b.** Hotel ecológico Friendhouse, en Ucrania. (30 October 2011), Decoratrix: Hotel ecológico Friendhouse, en Ucrania. (30 October 2011), Decoratrix: <http://www.decoratrix.com/hotel-ecologico-friendhouse-en-ucrania/> Erişim tarihi: 24Nisan 2015
- c.** All About Cob: A Sculptural, Natural Building Material. (tarih yok). Web Ecoist:<http://webecoist.momtastic.com/2012/02/20/all-about-cob-a-sculptural-natural-building-material/2/> Erişim tarihi: 24 Nisan 2015
- d.** Cob wall mud construction. (3 July 2007), Wikimedia: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cob\\_wall\\_mud\\_construction.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cob_wall_mud_construction.jpg) Erişim tarihi: 24 Nisan 2015
- Görsel 8:** BEE, Becky (1997), The Cob Builders Handbook. Murphy, Oregon: Groundworks, ss 78, 105.
- Görsel 9:** Burned house horizon. (tarih yok). Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Burned\\_house\\_horizon](http://en.wikipedia.org/wiki/Burned_house_horizon) Erişim tarihi: 24 Mart 2015
- Görsel 10:** KHALİLİ, Nader (2008), Ceramic Houses and Earth Architecture, California: Cal-Earth press, ss 27.
- Görsel 11:** Khalili, N. (1982), Geltaftan Process. The Aga Khan Award for Architecture: <http://archnet.org/publications/296> Erişim tarihi: 07.11.2018
- Görsel 12:** Khalili, N. (1982), Geltaftan Process. The Aga Khan Award for Architecture: <http://archnet.org/publications/296> Erişim tarihi: 07.11.2018
- Görsel 13:** Khalili, N. (1982), Geltaftan Process. The Aga Khan Award for Architecture: <http://archnet.org/publications/296> Erişim tarihi: 07.11.2018

- Görsel 14:** KUNDOO, Anupama (2008), Building With Fire. Berlin: Technical University of Berlin, ss: Appendix, casestudy 7.
- Görsel 15:** KUNDOO, Anupama (2008), Building With Fire. Berlin: Technical University of Berlin, ss: Appendix, casestudy 7.
- Görsel 16:** KUNDOO, Anupama (2008), Building With Fire. Berlin: Technical University of Berlin, ss: Appendix, casestudy 7.
- Görsel 17:** DİLİBERTİ, Joseph (2007), “The Ceramic House: Pottery One Can Live In”, Clay Times Magazine, Sayı 13 No. 2, Mart / Nisan 2007, ss. 36
- Görsel 18:** DİLİBERTİ, Joseph (2007), “The Ceramic House: Pottery One Can Live In”, Clay Times Magazine, Sayı 13 No. 2, Mart / Nisan 2007, ss. 34-37.
- Görsel 19:** Casa terracota. (2014), <http://www.casaterracota.com/web/index.php/en/casa-terracota>  
Erişim tarihi: 7 Şubat 2014