

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
SERAMİK VE CAM TASARIMI ANASANAT DALI

MİMARİ VE SERAMİK İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI
Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan:
Maged Mohamed ZAKY HASSAN

Danışman:
Prof. Sevim ÇİZER

İZMİR/2015

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Mimari ve Seramik İlişkisinin Araştırılması**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

21/07/2015

Maged Mohamed ZAKY HASSAN

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün 22.07.2015 tarih ve 11 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin Maddesine göre Seramik ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Maged Mohamed ZAKY HASSAN'ın " **Mimari ve Seramik İlişkisinin Araştırılması** " konulu tezi incelenmiş ve aday 02.07.2015 tarihinde, saat 11.30'da Jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini/projesini savunmasından sonra 20 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anasanat dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin başarıyla olduğuna oy..... ile karar verildi.

Başkan

Prof. Dr. Ferit Çiçek

Üye

Prof. Dr. Kaan Candur

Üye

Prof. Dr. A. Ferit Çiçek

**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU**

Tez No:

Konu Kodu:

Üniv. Kodu:

Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez Yazarının**Soyadı:** ZAKY HASSAN**Adı:** Maged Mohamed**Tezin Türkçe Adı** : Mimari ve Seramik İlişkisinin Araştırılması**Tezin Yabancı****Dildeki Adı** : Investigation of Architecture and Ceramics Relations**Tezin Yapıldığı:****Üniversite:** Dokuz Eylül**Enstitü:** Güzel Sanatlar**Yıl:** 2015**Diğer Kuruluşlar:****Tezin Türü:****Yüksek Lisans**☒**Doktora**☐**Sanatta Yeterlik**☐**Tıpta Uzmanlık**☐**Dili**

: Türkçe

Sayfa Sayısı : 96**Referans Sayısı** : 46**Tez Danışmanı / Danışmanlarının:****Ünvanı:** Prof.**Adı:** Sevim**Soyadı:** ÇİZER**Türkçe Anahtar Kelimeler:**

- 1- Seramik Yapı
- 2- Seramik Mimarlığı
- 3- Pişmiş Kerpiç Yapı
- 4- Kerpiç
- 5- Toprak Yapı

İngilizce Anahtar Kelimeler:

- 1- Ceramic Houses
- 2- Earth Architecture
- 3- Cob Buildings
- 4- Adobe
- 5- Clay Constructions

Tarih: 22/07/2015**İmza:****Tezimin Erişim Sayfasında Yayımlanmasını İstiyorum:****Evet**☒**Hayır**☐

ÖZET

Bu tez, seramik ve mimarlık disiplinleri arasındaki ilişkiyi yeni bir bakış açısı ile incelemiştir. Malzeme ve tekniklerin özelliğine göre seramiğin biçim ve işlevi belirlenmektedir ve genellikle bir seramik eserin biçim olarak yapısı malzemenin fiziksel özelliklerine göre şekillenmektedir. Seramik malzemeyle mimari bir yapı oluşturmak için, seramik sanatında kullanılan mekanik, kimyasal ve termal özellikler göz önünde bulundurulmalıdır.

Kerpiç yapılar, mimarinin var olan eski ve yaygın konularından biridir. Kerpiç mimarisi; deprem, rüzgâr, yangın ve çevre kirliliği karşısında dayanıklı olmasına rağmen, yağmur ve kar bu tür mimariye en zararlı olgulardır. Bu sebeple kerpiç evler pişirilerek mimari seramik yapıya dönüştürülmelidir.

Yeni bir yaklaşım konusu olan “Seramik Evlerin” dünya üzerinde yaklaşık olarak 30 uygulaması bulunmaktadır. Bu evlerin tasarım ve teknikleri dünya üzerinde en fazla deneyimleyen Nader Khalili ve Ray Meeker’dır. Bu konuyla ilgili Türkçe kaynak bulunmamakta, sadece İngilizce birkaç belge bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, seramikten yapılan binaların ve bunların uygulamalarında geliştirilen teknikler araştırılarak sunulmuştur.

Seramik evlerden faydalanacak insanlar, bu çalışmada sunulan deneyimlerden yararlanıp kendi araştırma ve önerilerini ekleyerek yeni bir kavram olan bu yapıları ucuz ve sürdürülebilir konutlar olarak kullanabilir. Sağlam ve sağlıklı bir yapı olmasının yanında sanatsal bir çalışma özelliği de taşıyan seramik evlerde biçim ve işlev harmanlanarak samimi bir yaşam alanı kurulabilir.

Anahtar Sözcük:

Seramik Yapı - Seramik Mimarlığı - Pişmiş Kerpiç Yapı - Kerpiç - Toprak Yapı - 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.

Building with earth is one of the oldest and most common braches in architecture. As well as these buildings can afford the earthquakes, winds, fire and air pollutions but water such as heavy rains and snow is the most destructive incident for them. Because of that, it can turn to a ceramic article by firing and resist the water.

There are almost 30 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. On the other hand, there is no any written reference in the Turkish language and generally very few about ceramic houses in the English ones.

It is cheap to build with ceramics, also is ideal for do-it-yourself construction with some technical knowledge and some experience. Beside its healthiness and stability it has a wide range of artistic aspects which makes the harmony of form and function results a friendly place to live in.

Keywords:

Ceramic Houses - Earth Architecture - Cob Buildings - Adobe - Clay Constructions - Burned House Horizon - Nader Khalili - Ray Meeker.

ÖNSÖZ

İnsanlığın bilgisine, bilginin birlikteliğine, disiplinlerin beraberliğine, her iki alanda yaratılanlarla sanat ve bilimin ortaklığına...

İleri teknoloji, insanları kendi doğalarıyla yakınlaştırdığında daha fazla sürdürülebilirlik sağlar. Kerpiç gibi geleneklerimize sahip çıkmak için yeni çözümler üretebilmek, daha geniş imkânlarla bu geleneği ilerletmek ve geleceğe taşımak çok önemlidir.

Bu çalışmaya önemli bilimsel katkılarından dolayı danışmanım Sayın Prof. Sevim Çizer'e, çalışmanın başından sonuna kadar verdiği maddi ve manevi destek için Dicle Öney'e, tartışmaları ve ilgisiyle tezimi zenginleştiren Yard. Doç. Ali Temel Köşeler'e, çeviri ve Türkçe düzeltmeleri konusunda yardımcı olan arkadaşlarım Öğr. Gör. Pınar Baklan Önal'a, Yard. Doç. İnanç Özekmekçi'ye, Aynur Duruşkan'a, Arş. Gör. Fadliye Yılmaz'a ve kaynakçalarda destek veren Okt. Ebru Çıtak'a, Okt. Selim Martin ve Arş. Gör. Duygu Ovacık Çoruh'a teşekkür ederim.

Bu tezi, her konuda yanımda olan aileme adıyorum.

İÇİNDEKİLER

MİMARİ VE SERAMİK İLİŞKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Sayfa No

YEMİN METNİ.....	i
TUTANAK.....	ii
YÖK DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	x
RESİM LİSTESİ.....	xiv
HARİTA VE TABLO LİSTESİ.....	xv
TEKNİK ÇİZİM LİSTESİ.....	xvi
GİRİŞ.....	1

1.BÖLÜM

TOPRAK YAPILAR

1.1. Toprak Yapı Malzemesi.....	4
1.1.2. Toprak Yapı Malzemelerine Yapılan Organik Katkı Maddeleri.....	6
1.2. Toprak Yapının Malzemesinin Hazırlaması.....	7
1.3. Toprak Yapı Teknikleri.....	9
1.3.1. Kerpiç Tuğlası.....	9
1.3.2. Hazır Büyük Tuğlalar ve Prefabrik Paneller.....	13

1.3.3. Hatıllı Kerpiç Duvar Örme Tekniği.....	14
1.3.4. Sıkıştırılmış Toprak [Rammed Earth].....	15
1.3.5. Omurgalı Kerpiç Tekniği.....	17
1.3.6. Elle Şekillendirilen Kerpiç Tekniği [cob].....	17
1.3.7. Yığma Tekniği.....	18

2.BÖLÜM

SERAMİK EVLER

2.1. Tarih Öncesine Ait Seramik Evler.....	20
2.2. Çağdaş Seramik Evler.....	24
2.2.1. Nader Khalili'nin Çalışmaları.....	26
2.2.1.1. Khalili'nin 1. Projesi.....	26
2.2.1.2. Khalili'nin 2. Projesi.....	27
2.2.2. Ray Meeker'in Projeleri.....	30
2.2.2.1. Meeker'in 1. Yapısı.....	31
2.2.2.2. Meeker'in 2. Yapısı.....	35
2.2.2.3. Meeker'in 3. Yapısı.....	36
2.2.2.4. Meeker'in 4. Yapısı.....	39
2.2.2.5. Meeker'in 5. Yapısı.....	40
2.2.2.6. Meeker'in 6. Yapısı.....	41
2.2.2.7. Meeker'in 7. Projesi: Agni Jata.....	43
2.2.2.8. Meeker'in 8. Projesi: Köyde bir Ev Örneği.....	48

2.2.2.9. Meeker'in 9. Projesi: 'HiDesign' Fabrikasının Güvenlik Kulübesi.....	50
2.2.2.10. Meeker'in 10. Projesi: Aurovilla'nın Danışma ve Resepsiyon Merkezi.....	53
2.2.2.11. Meeker'in 11. Projesi: Satyajit'in Evi.....	56
2.2.2.12. Meeker'in 12. Projesi: Marta'nın Evi.....	59
2.2.2.13. Meeker'in 13. Projesi: Minolta Aquatech'in Lojmanları.....	61
2.2.2.14. Meeker'in 14. Projesi: Nrityagram Dans Köyünün Tapınağı...	64
2.2.3. Diğer Seramik Ev Çalışmaları.....	67
2.2.3.1. Joseph Diliberti'nin Evi.....	67
2.2.3.2. Casa Terracotta.....	70
SONUÇ.....	72
KAYNAKÇA.....	74
ÖZGEÇMİŞ	

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa No

Fotoğraf 1: Kerpiç hazırlamada kullanılan Karıştırıcılar.....	8
Fotoğraf 2: Kerpiç tuğla üretilmesi	10
Fotoğraf 2A: Hassan Fathy, 1978 yılında Mısır (Dahshur’da), Akil Sami’nin evini kerpiçten inşa etmiştir	13
Fotoğraf 3: Hazır toprak panellerin inşa etmesi.....	14
Fotoğraf 4: Hatıllı kerpiç örnekleri.....	15
Fotoğraf 5: Omurgalı kerpiç duvar yapım tekniği.....	17
Fotoğraf 6: Elle şekillendirilen kerpiç tekniğinin yöntemi ve sonucu.....	18
Fotoğraf7: İran’da Ghaleh Mofid köyü yakınlarında bulunan çömlek fırını.....	21
Fotoğraf 8: Stevanovic ve duvar kalıntılarının bulunduğu alan.....	24
Fotoğraf 9: Duvardaki açıkların harçsız kerpiç tuğlalar ile kapatılması.....	26
Fotoğraf 10: Yerel üretim yapan çömlekçilerin gazyağlı brülörü.....	27
Fotoğraf 11: İran’da Javadabad ilkokulunun tonozları ve kubbelerinin inşası.....	28
Fotoğraf 12: Duvardaki pencereler ve deliklerin harçsız kerpiç tuğlalar ile kapatılması.....	29
Fotoğraf 13: Yüksek alana yerleştirilmiş 2 gazyağlı varili ve hortumların brülör ile bağlantısı.....	29
Fotoğraf 14: Javadabad ilkokulunun bazı duvarlarının sırlanma ve pişirim sonrası görüntüleri.....	30

Fotoğraf 15: Javadabad ilkokulunun son hali.....	30
Fotoğraf 16: Meeker Nubiyalı tonozun inşa etmesi.....	32
Fotoğraf 17: Yapının fırın olarak kullanması.....	32
Fotoğraf 18: Meeker'in 1. Yapısının pişirmesi.....	33
Fotoğraf 19: Meeker'in 1. Yapısının son hali.....	34
Fotoğraf 20: 2. Yapının pişmiş ve pişmemiş tuğlalarının birleştirildiği duvar.....	36
Fotoğraf 21: Meeker'in 2. Yapısının pişirmesi ve çatlağı.....	36
Fotoğraf 22: Ahşaptan taşınır kemer kalıbı ve tonozu inşa edilmesi.....	38
Fotoğraf 23: Meeker'in 3. Yapısının pişirim aşamaları.....	38
Fotoğraf 24: Nubiyalı tonoz ve kemer kalıbının birleştirilmesiyle yeni bir teknik geliştirilmesi.....	39
Fotoğraf 25: Tonozun yeni yanabilen sıvası.....	40
Fotoğraf 26: Yeni geliştirilen açılabilir kemer kalıbı.....	41
Fotoğraf 27: 6. Yapının pişirildikten sonra tamamlanması.....	42
Fotoğraf 28: Birleşik yapıların son hali.....	42
Fotoğraf 29: Birleşik yapıların içeriden görünümü.....	42
Fotoğraf 30: Duvarların, çimentodan dayanma ayağı ve zemin düzeyinin aşağısından başlaması.....	45
Fotoğraf 31: Mekanizmalı çelikten kemer kalıbı ve kubbeli orta odanın tonozlarla bağlantısı.....	45
Fotoğraf 32: Yapının içindeki ürünler.....	46

Fotoğraf 33: Agni Jata yapının pişirilmesi.....	47
Fotoğraf 34: Agni Jata'nın son hali.....	47
Fotoğraf 35: Uppalam köy evinin son hali.....	48
Fotoğraf 36: Meeker'in 8. yapısındaki pişirilmiş ürünler.....	49
Fotoğraf 37: Uppalam köy evinin pişirilmesi.....	50
Fotoğraf 38: 9. Sağanak yağmur sonrası yapıda oluşan hasarlar.....	52
Fotoğraf 39: 9. Yapının bacası ve pişirilmesi.....	52
Fotoğraf 40: 10. Yapının içinde pişirilen ürünler.....	54
Fotoğraf 41: 10. Yapının pişirilmesi.....	55
Fotoğraf 42: 10. Yapının son hali.....	55
Fotoğraf 43: Satyajit'in evinin son hali.....	57
Fotoğraf 44: Kare odaların köşeleri.....	57
Fotoğraf 45: Satyajit'in evinin fırınlaması ve pişirilen saksılar.....	58
Fotoğraf 46: Satyajit'in evinin iç mimarisinin son hali.....	58
Fotoğraf 47: Marta'nın evinin son hali.....	60
Fotoğraf 48: Marta'nın evinin iç mimarisi.....	60
Fotoğraf 49: Minolta Aquatech'in lojmanlarının inşaatı ve pişirilmesi.....	64
Fotoğraf 50: Minolta Aquatech'in lojmanlarının son hali.....	64
Fotoğraf 51: Nrityagram Tapınağının son hali.....	66
Fotoğraf 52: Tapınağının süslemesi ve dekoratif elemanları.....	66

Fotoğraf 53: Joseph Diliberti, tonoz kalıbı ve altıgen tuğlalar ile inşası.....	67
Fotoğraf 54: Diliberti'nin yapılarının dış görüntüsü.....	68
Fotoğraf 55: Diliberti'nin yapılarının iç mimarisi ve sabit mobilyası.....	68
Fotoğraf 56: Diliberti'nin yapılarının iç duvar dekorları.....	69
Fotoğraf 57: Tonozlu yapının pişirilmesi ve ana kubbeli yapının bacası.....	69
Fotoğraf 58: Casa Terracotta'nın dış görüntüsü.....	70
Fotoğraf 59: Casa Terracotta'nın iç mimarisi.....	71

RESİM LİSTESİ

Sayfa No

Resim 1: Kil, mil ve kumun üçlü faz diyagramında ‘Tınlı Toprak’ın yeri.....	5
Resim 2: Makineleştirilen kırıcıların türleri.....	7
Resim 3: Elemede kullanılan bazı basit aletler.....	8
Resim 4: Kerpiç tuğlaların kalıpları.....	11
Resim 5: 1803 yılında Francois Cointeraux: elle sıkıştırılmış kerpiç tuğlaları.....	12
Resim 6: CINVA Ram: toprak blok sıkıştırma aleti.....	13
Resim 7: Hatıllı kerpiç duvarın örnekleri.....	15
Resim 8: Sıkıştırılmış Toprak yöntemi ve sonucu.....	16
Resim 9: Sıkıştırılmış Toprak yönteminin Kalıbı ve tokmağı.....	16
Resim 10: Yığma kerpiç duvarın kesiti, kullanılan master ve duvarın örmesi.....	19
Resim 11: Meeker’in çizdiği kroki; pişirimden sonra kalkan duvarları.....	34
Resim 12: Meeker’in çizdiği fırında sıcaklığın çekişi ve ateşlemenin girişleri.....	46
Resim 13: Meeker’in çiziminde fırın sıcaklığının çekişi ve ateşlemenin girişleri.....	52

HARİTA VE TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Harita 1: Tarih öncesine ait pişmiş evler bölgesini gösteren harita.....22

Tablo 1: MÖ. 6500-2000 yıllarını arasında yaşayan kültürleri.....23

TEKNİK ÇİZİM LİSTESİ

Sayfa No

Teknik Çizim 1: Nader Khalili'nin ve Geltaftan grubunun yaptığı T harfi şeklinde on derslikli bir ilk okul binası.....	28
Teknik Çizim 2: Meeker'in ilk yapısının planı.....	30
Teknik Çizim 3: Meeker'in ikinci yapısının planı.....	35
Teknik Çizim 4: Meeker'in 3. yapısının planı.....	37
Teknik Çizim 5: Agni Jata evinin planı.....	44
Teknik Çizim 6: Agni Jata evinin ön ve yan cephesi.....	44
Teknik Çizim 7: 9. Yapının planı ve fırın olarak planı.....	51
Teknik Çizim 8: 9. Yapının ve fırın olarak enine kesiti.....	51
Teknik Çizim 9: 10. Yapının ön ve yan cephesi.....	53
Teknik Çizim 10: 10. Yapının kesiti ve temelin detayı.....	54
Teknik Çizim 11: Satyajit'in evinin planı.....	56
Teknik Çizim 12: Satyajit'in evinin ön ve yan cephesi.....	56
Teknik Çizim 13: Kare odanın köşesinin planı.....	57
Teknik Çizim 14: Marta'nın evinin planı ve ön cephesi.....	59
Teknik Çizim 15: Minolta Aquatech'in Lojmanlarının planı.....	61
Teknik Çizim 16: A grubunun planı.....	62

Teknik Çizim 17: A grubunun ön cephesi.....	62
Teknik Çizim 18: B grubunun planı.....	62
Teknik Çizim 19: B grubunun ön cephesi.....	63
Teknik Çizim 20: C grubunun planı.....	63
Teknik Çizim 21: C grubunun ön cephesi.....	63
Teknik Çizim 22: Nrityagram Tapınağının planı ve ön cephesi.....	65

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 eser, bir bina gibi inşa edilecek bir nesnedir. Biçim ve işlev olarak, seramik yapı ve mimari yapı inşa etme kurallarının çoğu aynıdır. Mimari biçimlerin insanları kapsayan bir iç alana sahip olması en önemli unsurdur. Seramik ürünlerinin çoğunun işlevi kuru ve sıvı gıdaları barındırmasıdır. Diğer seramik ürünlerin, seramik heykellerin ve üç boyutlu kil objelerin pişirilebilmesi için içi boş olmalıdır. 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.

İç boşluğu olan yapıların şekillendirebilmesi malzemenin mekanik özelliklerine bağlıdır. Örneğin, kullanacak olan malzeme mimara, tasarım ve uygulama aşamasında sınırlar getirebileceği gibi aynı zamanda yeni ufuklar açabilmektedir. Herhangi bir yapının inşaat malzemesi ve/veya çalışma tekniği değiştirildiğinde, onun fiziksel özellikleri ve estetik değerleri de değişebilmektedir.

“Seramik, pişirilerek sertleştirilmiş ve bünyesinde kristal barındıran bir inorganik malzeme ve metal olmayan mineraldir” (Ceramic, 2015: 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).

Çömlek üretiminin başlangıcı ile ilgili olan teorilerden biri, çamurdan şekillendirilen kapların ile çamurdan inşa edilen binaların arasında benzerlikler olduğudur. Vandiver 1987’de, M.Ö. 7000 dolaylarında Batı Asya’da Zagros bölgesinde bulunan bitki ve saman ile güçlendirilen ilkel ve kaba kapların yapısını ve şekillendirme tekniğini analiz ederek, bir “Mimari Hipotez” önermiştir (Rice, 1999: 5).

Toprak yapı pişirildiğinde, “seramik yapı” oluşturmaktadır. Tarih öncesinde bulunmasına rağmen, “seramik yapı” çağdaş bir kavram sayılabilmektedir. Örneğin, çömlek fırının boyu ve şekli bir oda veya bazen birkaç odalık bir bina gibi olabilmektedir. Duvarları genellikle seramik refrakter malzemelerden inşa edilmektedir. Pişirim esnasında fırının duvarları da pişmektedir. Bu yüzden, çömlek fırını hem seramik nesne, hem de mimari nesne olarak kabul edilebilmektedir. Bu durumu İranlı mimar Nader Khalili şöyle açıklamaktadır: “Ev bir fırın haline gelmekte veya fırın bir ev haline gelmektedir” (Khalili, 2008: 23).

I. BÖLÜM

TOPRAK YAPILAR

Çamur ile şekillendirme yapmak ya da 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 çözümleyici yöntemler geliştirilerek hareket edilmesi gerekmektedir. Nihai 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. Yapı malzemeleri sektörünün gelişimi ve bu gelişimin bu denli sürdürülebilir bir malzeme ile sektöre uğratılmaması gibi politik bir amaçla, 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 öğütölüp ısıtıldığında yeniden kullanılabilmekte ve zaman içinde toprağı karışarak çevreye zararlı herhangi bir etkide bulunmamaktadır.

Kerpiciin ısı tutucu bir malzeme olduğundan, 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 hissettiğı iklim koşullarıdır. Diğer bir ifade ile insanın en az miktarda enerji harcayarak çevresine uyabildiğı koşullardır. Biyoklimatik konforun sağlanmasında önemli olan iklim bileşenleri sıcaklık, bağıl nem, radyasyon (ışma) ve rüzgâr olarak sıralanabilir” (Topay, 2004: 425).

Çalışmanın bu bölümü, bir yapı malzemesi olan toprağın inşaat sektöründe nasıl değerlendirilebileceği, malzemenin değişimi, işlenebilirliği, tekniklerden etkilenebilirliği hakkında bilgi vermektedir.

1.1. Toprak Yapı Malzemeleri

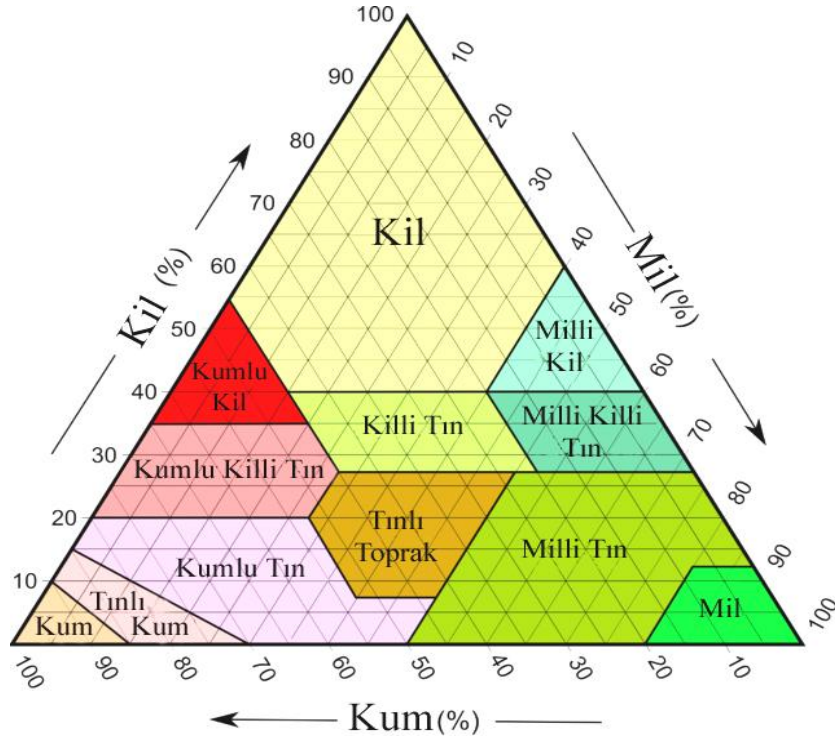
Toprak bir yapı malzemesi olarak kullanıldığında farklı isimler alır. Elde yapılan pişmemiş tuğlalar için “kerpiç” ve “çamur tuğlası” adı kullanılır. Yine, bu pişmemiş tuğlalar sıkıştırıldığında “toprak tuğlalar” adı verilir. Fakat bir yapı malzemesi olarak kullanıldığında toprak bilimsel terminolojide 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).

Malzeme mühendisliğinde, kil, mil, kum ve çakıl arasında fiziksel olarak tane çapına göre farklılaşmaktadır; çapları 0,002 mm’den daha küçük olan tanelere kil, 0.002 ve 0.06 mm arasındakilere mil ve 0.06 ve 2 mm arasındakilere kum adı verilir. Daha büyük çapa sahip olan taneler çakıl ve taş adını alır (Minke, 2006: 20).

Kimyasal olarak kil; mil, kum ve çakıldan farklıdır. Mineral olarak kilin bünye yapısı ya $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ olan “Kaolinit” ya da $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ “Montmorillonit” olarak ve seramik alanında bentonit adını alır. Kilin yapısı silika ve alümina içeren farklı tabakalardan oluşmaktadır. Güçlü negatif yüklü silika tabakalarının varlığından dolayı, su eklendiğinde ince katmanlar arasında bağlanma gücü artar. Mil, kum ve çakıl gurubu genel olarak bağlanma gücü zayıftır ve kilden tamamen farklıdır (Hamer, 2007: 65).

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

daha az ise verimsiz killi toprak, yüzde 30'dan daha fazla olursa verimli killi toprak olarak adlandırılır (Minke, 2006: 19).



Resim 1: Kil, mil ve kumun üçlü faz diyagramında ‘tınlı toprak’ın yeri
(Soil Texture Calculator, Web, 2015)

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, ayırık otu ve benzer bitkiler yeşermektedir. Bu otların çok

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).

1.1.2. Toprak Yapı Malzemelerine Yapılan Organik Katkı Maddeleri:

Seramikte malzeme özelliklerinin iyileştirilmesi için çok farklı organik maddeler ilave edilmektedir. Çok farklı amaçlar için, birkaç kategoride yer alan -çözücü, dağıtıcı, bağlayıcı, özlüleştirci ve diğer maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler genel olarak seramiğin işlenebilirliğini artırmak ve/veya kurutma esnasında niteliğini iyileştirmek için ve hatta kimi zaman da son ürünün niteliğini değiştirmek için belirli bir miktarda eklenmektedir.

Parçalanıp ıslatılmış kâğıt ve çamurdan oluşan “kâğıt çamuru” [Paper Clay], seramikte çamura organik lif eklenmesine yönelik bilinen bir örnektir. Kırılmış kâğıt büyük oranda bitkiler ve ağaçlar tarafından üretilen bitkisel selüloz lifinden oluştuğı için çamur deri sertliğinde ve kuru halde iken önemli oranda dayanıklılığa sahiptir. Bu lifler, çamur kuruduğı sırada çamurun dağılmamasını sağlar ve gerilim çatlaklarının yayılmasını durdurur (Hamer, 2007: 251). Nihai ürünün boyutuna ve yüzeyde arzu edilen niteliğe bağlı olarak; talaş, naylon ve fiberglas gibi maddeler de eklenebilir.

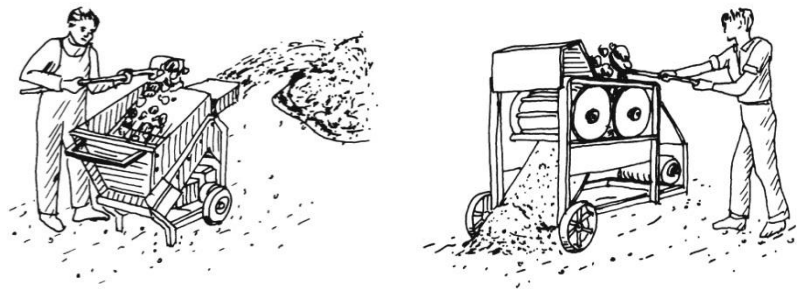
Toprak mimarisinde saman en çok kullanılan organik maddedir. Yine, nişasta ve selüloz basınç ve eğilme dayanımını arttırmak için tınlı toprağı eklenebilir. Bu maddeler aynı zamanda çamurun bağlayıcı gücünü ve küçülme oranını azaltmaktadır (Minke, 2006: 39). Tınlı toprağın küçülme oranı; insan ya da hayvan kılı, Hindistan cevizi, sisal, kenevir ya da bambudan elde edilen lifler, iğne yapraklı ağaçlar ve saman gibi maddelerin eklenmesiyle düşürülebilir. Bunun nedeni, kil bünyenin çamur oranının az olmasına ve içindeki su miktarının lif taneciklerinden emilmesine dayandırılabilir. Lif, karışımın

bağlanma gücünü arttırdığı için çatlakların ortaya çıkışı da azalmaktadır (Minke, 2006: 40). Yine saman katılması duvarın daha hafif olmasını sağlamaktadır. Örneğin Nubiyalı duvar ustaları çatılarda kullandıkları tuğlalara daha fazla saman katmaktadırlar (Khalili, Ceramic Houses and Earth Architecture, 2008: 71).

1.2. Toprak Yapının Malzemesinin Hazırlaması:

Seramiğin ve toprak yapı malzemelerinin tüm hazırlama aşamaları aynıdır. Fakat toprak yapıda kullanılan malzemelerin miktarı daha fazla olduğundan farklı aletler ve araçlar kullanılmaktadır.

Toprağın türüne ve yapının kullanılacağı tekniğe göre malzeme hazırlanmalıdır. Toprak kuru, nemli, plastik veya sıvı hallerde inşaatta kullanılabilir. Doğada çamur veya herhangi bir toprak malzeme yoğun bir kütle halinde bulunmakta, bu nedenle öğütülmesi veya suda çözünmesi gerekmektedir. İnsan gücü veya hayvan desteği ile çalışan ilkel ve basit kırıcıların yanında, farklı inşaat ortamlarına uygun, hem elektrik gücüyle hem de değişik yakıtlar ile çalışan ve mekanik kırıcılar da mevcuttur.

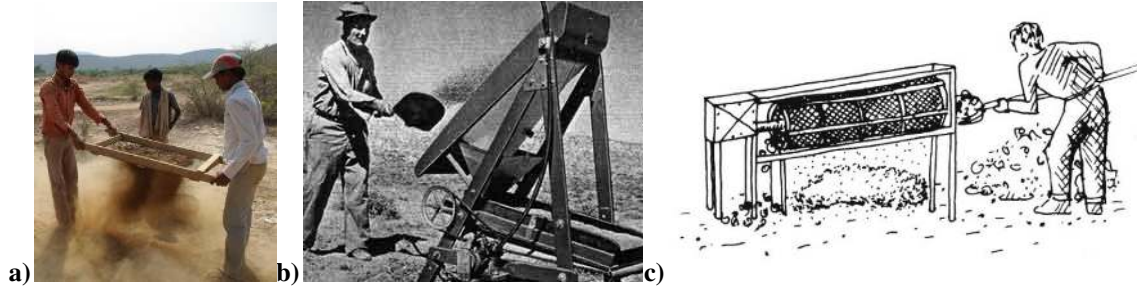


Resim 2: Mekanik kırıcıların türleri

(Minke, 2006: 38)

Toprağın tane iriliğinin kontrol edilmesi veya sınıflandırılması önemli olduğu için elemek bu şekilde iri taneleri çıkartmak gerekmektedir. Eleme genel olarak ahşap ve telden

yapılmış basit bir araçla elde veya daha gelişmiş sistemle eleme makinelerinde yapılabilir.



Resim 3: Elemede kullanılan bazı basit aletler

a. (Sieving, Web, 2012) b. (LA VALLEE, Web, 2015) c. (Minke, 2006: 38)

Karışımın hazırlaması en önemli aşamadır. Tüm karışımın su ile karıştırılması homojen olması için daha etkilidir. Bu aşamada kerpiç oluşturmak için çamur ve toprağı saman veya diğ er lifli organik malzemeler eklenmektedir. Karıştırma esnasında amaca yönelik olarak kum ve iri taneli diğ er katkı maddeleri eklenebilir. Kerpic i hazırlamada en basit yöntem ayakla çiğ nemek veya kürekle karıştırmaktır (Minke, 2006: 36). Gelişmekte olan bazı ülkelerde, kerpiç malzemesi günümüze dek hayvan gücü ile karıştırılmıştır ve günümüzde de bu şekilde kullanımının sürdürüldüğü yerler bulunmaktadır. Modern toprak yapının teknolojisinde, harç karma makinesi veya elektrikli el mikseri gibi mekanikleştirilen karıştırıcılar kullanılmaktadır.



Fotoğraf 1: Kerpiç hazırlamada kullanılan karıştırıcılar

a. (Concrete & Masonry Program Suite, Web, 2014) b. (Mortar Mixer, Web, 2015) c. (Imer Mortar Mix, Web, 2014) d. (Paddle Mixing Drill, Web 2015)

Tecrübeye göre kil gibi kerpicein karışımı hazır olduktan sonra 12'den 48 saate kadar dinlenmeye bırakılması çamurun bağlayıcı gücü açısından yararlıdır. Bazı durumlarda su ile karıştırıldıktan sonra şekillendirme türüne göre plastik, nemli veya kuru hale getirebilmek için kullanılmadan önce bekletilebilmektedir. Kurutma, kerpiç karışımının açık havada bırakılması ile yapılabilmektedir. Bu nedenle istenilen kıvama gelmesi için hava durumuna bağlı olarak birkaç güne ihtiyaç vardır.

1.3. 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).

1.3.1. 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.



Fotoğraf 2: Kerpiç tuğla üretilmesi

(Adobe Bricks, Web, 2015)

Bu yöntemde kerpiç çamurunun kalıba yapışmasını önlemek ve kalıptan rahat çıkmasını sağlamak için önce hazırlanan kerpiç kalıp ıslatılmakta ve iç kısmına talaş veya toprak serpilmiştir. Kerpiç çamuru, kalıplara döküldükten sonra kalıba iyice oturması için vurularak sıkıştırılmaktadır.

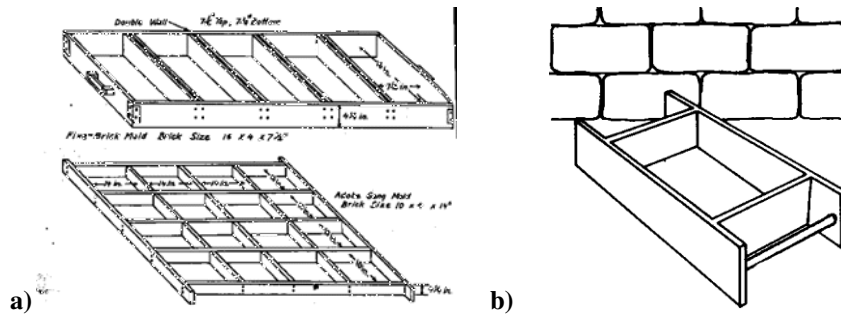
Bu işlemden sonra kalıplardan çıkartılan bloklar, güneşte kurumaya bırakılmakta, duvar yapılabilmesi için kerpiçlerin çok iyi kurutulmuş olmasına dikkat edilmektedir. Kerpiçlerin kuruma süresi tamamen bölgenin hava şartlarına bağlı olup, yaklaşık 14-23 günde kurumaktadır. Kerpiçlerin hızlı bir şekilde kurumaları önlenmek için, düzenli aralıklarla alt üst edilmektedir. Bu işlem, bütün yüzeyler kuruyuncaya kadar devam etmekte, güneşin çok şiddetli olduğu mevsimlerde doğrudan güneş altında bırakılan kerpiç bloklarda hızlı kurumadan dolayı çatlamalar meydana gelebilmektedir. Bunu önlemek için hava koşullarına bağlı olarak blokların üzerleri örtülmekte, daha yavaş ve homojen bir şekilde kurumaları sağlanmaktadır.

Blokların kuruması esnasında dikkat edilmesi gereken diğer önemli konu ise yerle temas halinde olan blokların içine toprakta bulunan çözünabilir tuzların girmesinin önlenmesidir. Bu soruna çare olarak, blokların kurutulacağı yere önce bir kat saman serpilmekte ve bloklar bu saman tabakasının üzerine yerleştirilmektedir. Böylece blokların yerle teması kesilip, tuzların bloklardan içine girmesi engellenmekte ve ayrıca saman

katmanının arasında hava akımı olacağından, kuruma işlemi de daha sağlıklı gerçekleşmektedir (Noei, 2011: 35).

Dünyanın farklı bölgelerinde değişik boyutlarda yapılan kerpiç tuğlalar genellikle dikdörtgen ya da kare şeklindedir. Mısırlı duvar ustaları 25 x 15 x 5 cm boylarında tuğlalar kullanmıştır. İranlı ustalar, 20 x 20 x 5 cm boyutlarında kare tam tuğlalar ve 10 x 20 x 5 cm boyutlarında yarım tuğlalar kullanmıştır (Minke, 2006: 71). Pişmiş tuğlalarda görüldüğü gibi standart ölçülerde pişmemiş tuğlalar da bulunmaktadır. Almanya’da pişmemiş tuğlalar için 7,1 X 11,5 X 24 cm ve 11,3 X 11,5 X 24 cm boyutlarında iki farklı standart ölçü bulunmaktadır (Minke, 2006: 61).

Yapılan deney şunu göstermektedir ki, İran tuğlalarında olduğu gibi tuğla ölçüleri, boyu eninin iki katı olacak şekilde katlar halinde gitmelidir. Böylelikle tuğlaların yapının dengesi ve dayanıklılığını arttıracak şekilde yapıya bağlı olarak yerleştirilmesi mümkün hale gelmektedir.



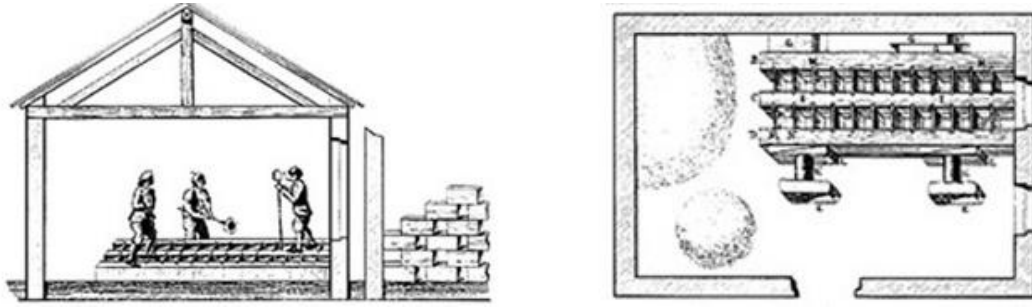
Resim 4: Kerpiç tuğlaların kalıpları

a. (Making Adobe Bricks, Web, 2015) b. (Self-Help Construction of 1-Story Building, Web, 2015)

Günümüzde zamandan tasarruf etmek amacıyla seri olarak kerpiç dökümü yapmayı sağlayacak biçimde hazırlanmış kalıplar kullanılmaktadır. Bu kalıplarda aynı ölçülere sahip kerpiç blokların döküleceği üniteler hazırlanmakta, düz bir alana yerleştirilen bu kalıpların içine bütün kısımlar dolacak şekilde çamur harç doldurulup, vurularak

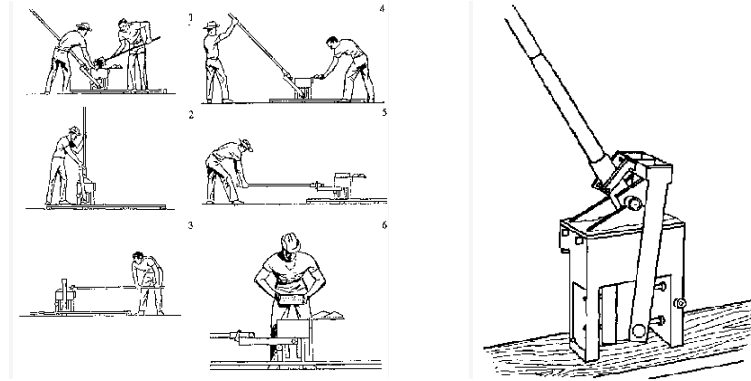
sıkıştırılmaktadır. Daha sonra kalıp kaldırılarak çıkartılmakta ve çok sayıda kerpiç blok dökümü tek seferde yapılmaktadır (Noei, 2011: 23).

Bir kişi, bir günde yaklaşık 300 tuğla üretebilir. Hindistan’da küçük tuğlalardan çift tuğlalık bir kalıp kullanarak bir günde 500 blok üretebilir (Minke, 2006: 62). 1789 yılında Fransız mimar Francois Cointeraux, elle çalıştırılan toprak blok sıkıştırma tekniği geliştirmiştir. Bu teknikle ahşap kalıp ayaklarla tutularak elle uzun saplı bir tokmakla bastırılır.



Resim 5: 1803 yılında Francois Cointeraux’dan: elle sıkıştırılmış kerpiç tuğlalar
(Compressed Earth Blocks, Web, 2015)

Günümüzde dünya çapında en bilindik toprak blok sıkıştırma aleti, Şilili mühendis Ramirez tarafından geliştirilen “CINVA Ram”dır. Bu alet, alıılmış tuğladan farklı olarak biçim ve boyut açısından daha düzgün, daha sağlam ve suya daha dayanıklı elle şekillendirilen kerpiç tuğlası geliştirmek için Kolombiya’da 1950 yılında düzenlenen konut araştırma projesinin sonucunda ortaya çıkmıştır.



Resim 6: CINVA Ram: toprak blok sıkıştırma aleti

(Minke, 2006: 63)

“Extruder” gibi tam otomatik tuğla makineleri günlük 1500 ila 4000 tuğla üretebilmektedir. Fakat bu tür makineler fazla yatırım maliyeti gerektirdiği için özellikle gelişmekte olan ülkeler için tedarik edilmesi oldukça güçtür. Tınlı toprak içeriğini elde etmek için dahi ayrı kırıcı ve karıştırıcılar gerekmektedir. Tam otomatik tuğla makineleri, uzun ömürlü oldukları, genellikle günlük olarak kullanıldıkları, hammadde karışımının yeterli miktarda ve yerel olarak temin edildiği durumlarda ekonomiktirler. Düşük gelirli ülkelerde el ile tuğla üretim faaliyeti genellikle daha az maliyetlidir (Minke, 2006: 64). Sıradan kerpiç binalar için en iyi harç, bu binaların kerpiç bloklarında da kullanılan malzemeden elde edilir.

Mısırlı ünlü mimar Hassan Fathy, Mısır mimarisinde kerpiç tuğlaların yeniden kullanılmasına öncülük etmiştir.



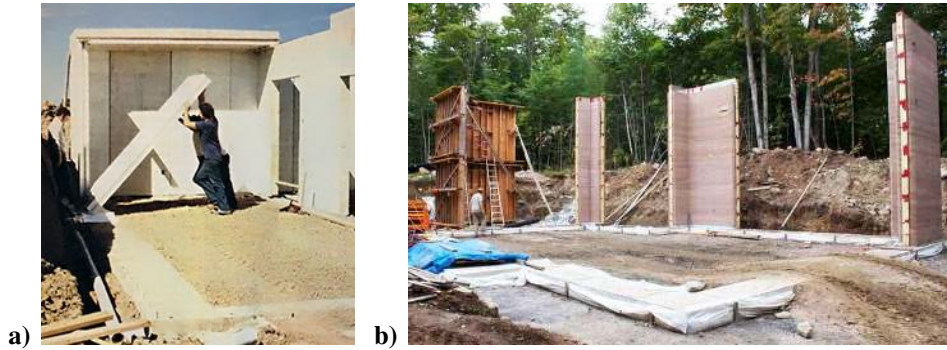
Fotoğraf 2A: Hassan Fathy, 1978 yılında Mısır (Dahshur'da), Akil Sami'nin evini kerpiçten inşa etmiştir

(Hassan Fathy, web, 2007)

1.3.2. 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 prefabrike 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.

Her biri 6 ila 12 cm kalınlığında ve 30x60 cm ve 62.5x100 cm’lik ölçüler arasında olan prefabrike duvar panelleri binadaki taşıyıcı unsurlara fazla yük binmemesi için kullanılmaktadır. Bunlar 800 ila 1000 kg/m³ yoğunluğunda hafif ağırlıkta tınlı topraktan yapılabilir. Yoğunluğu 800 kg/m³ ‘den daha az olan panellerin kenarları dayanıklı olmayacağı için bu panellerin çevresi ahşapla kaplanmalıdır. Tınlı toprakla sıvanmış ve kenevir bir bezle kaplanmış 550 kg/ m³ yoğunluğundaki çok hafif elemanlar Alman Firması Breidenbach tarafından geliştirilmiştir (Minke, 2006: 70).

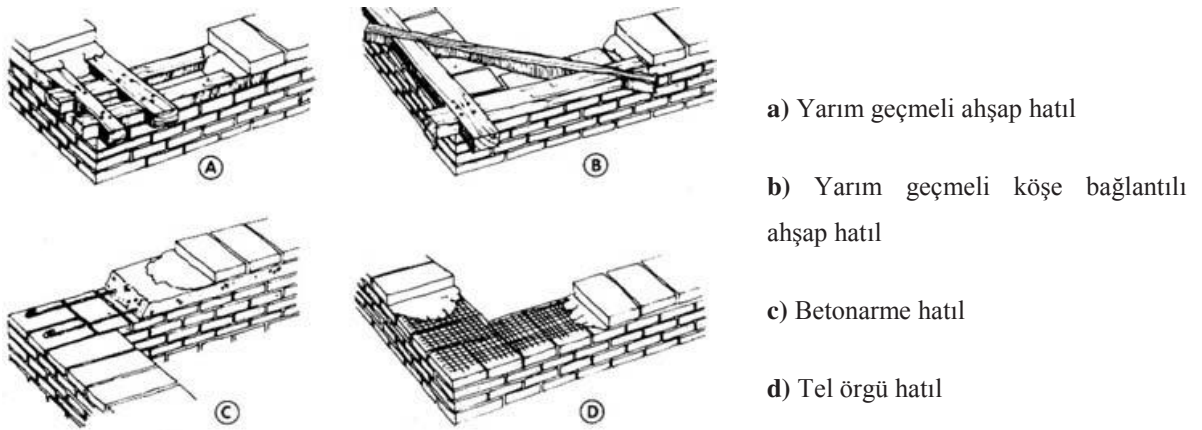


Fotoğraf 3: Hazır toprak panellerin inşa etmesi

a. (Calvert, Web, 1979) b. (Two Story Rammed Earth Walls, Web, 2015)

1.3.3. Hatıllı Kerpiç Duvar Örneği 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.



Resim7: Hatıllı kerpiç duvarın örnekleri

(Acun, 2003: 74)

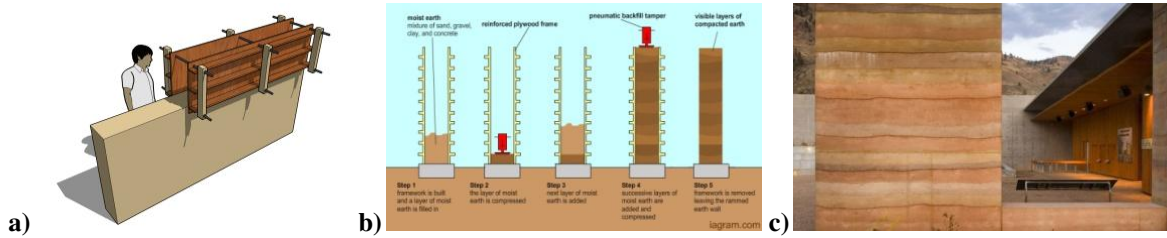


Fotoğraf 4: Hatıllı kerpiç örnekleri

(Sudano-Sahelian Architecture, Web, 2015)

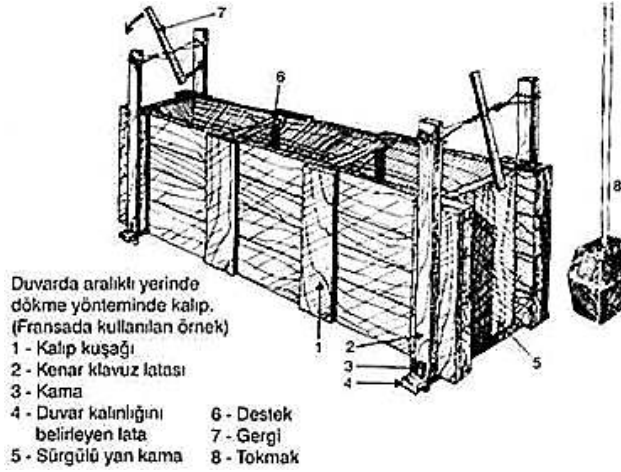
1.3.4. Sıkıştırılmış Toprak “Rammed Earth”

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 dökülmemekte 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).



Resim 8: Sıkıştırılmış toprak yöntemi ve sonucu

a. (Types of Rammed Earth Constructions, Web, 2011) b. (Rammed Earth, Web, 2015) c. (Rammed Earth Construction, Web, 2013)



Resim 9: Sıkıştırılmış Toprak yönteminin Kalıbı ve tokmağı
(Acun, 2003: 77)

1.3.5. 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).



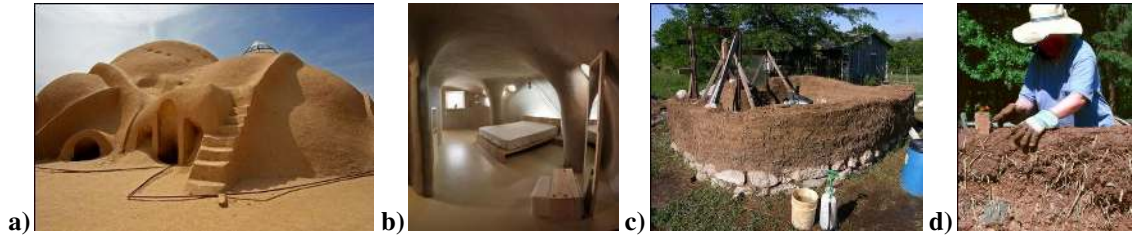
Fotoğraf 5: Omurgalı kerpiç duvar yapım tekniği

a. (Blog Utz Certified, Web, 2013) b. (Textures of Uganda, Web, 2015) c. (Cob Building, Web, 2015)

1.3.6. 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 topraklar 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.



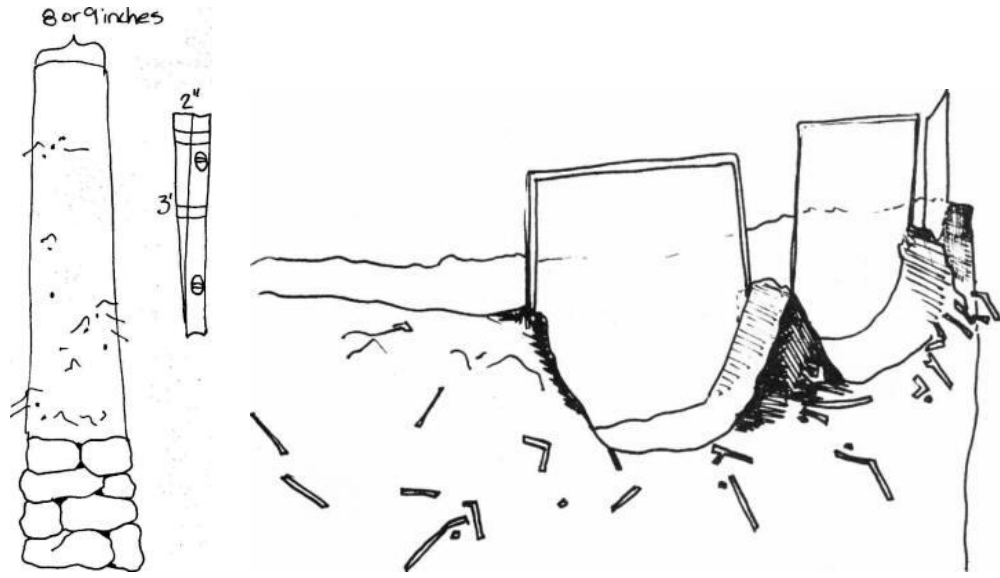
Fotoğraf 6: Elle şekillendirilen kerpiç tekniğinin yöntemi ve sonucu

a. (Timche-ye, Kashan, Iran, Web, 2015) b. (Hotel ecológico Friendhouse, en Ucrania, Web, 2011) c. (All About Cob: A Sculptural, Natural Building Material, Web, 2015) d. (Cob wall mud construction, Web, 2007)

1.3.7. Yığma Tekniği

Yığma duvar örme tekniğinde de killi toprak kullanılmaktadır. Burada saman ve toprak oranı 1 m³ 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 yükseltip 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, ağzı keskin bir kürek ile tıraşlanarak düzeltilmekte, bu diğer aşamalarda da tekrarlanmaktadır. Bu işlem sırasında düz bir tahta, “mastar” olarak kullanılmakta ve böylece duvarların eğri olması önlenmektedir.



Resim10: Yığma kerpiç duvarın kesiti, kullanılan mastar ve duvarın örgüsü

(Bee, 1997: 78, 105)

II. BÖLÜM

SERAMİK EVLER

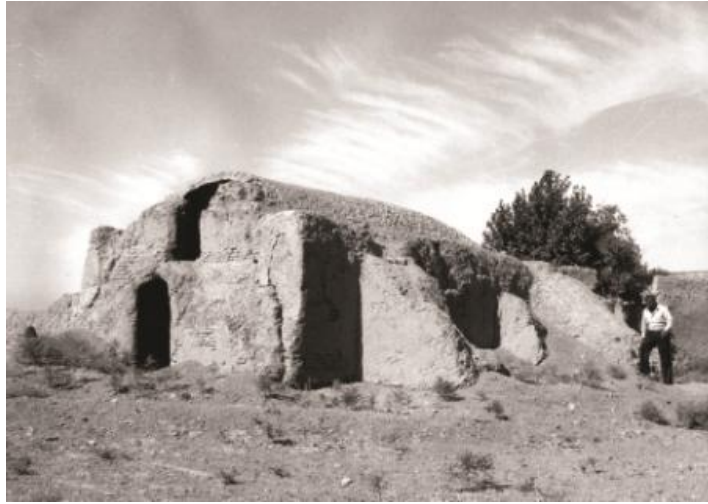
“Seramik evler”; literatürde “seramik yapı”, “seramik mimari”, “pişmiş yapı” ve “olduğu yerde pişmiş çamur evler” olarak adlandırılmaktadır. Bu seramik evler, farklı oranlarda kil ve toprak karışımından inşa edilmiş ve pişmiş binalardır (Ceramic Houses, 2015: 1). Bu evlerin teknik açıdan en önemli özelliği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

Seramik evler, konstrüksiyon olarak özel ve alternatif bir yapım tekniğine sahiptir. Malzemesi kil olduğundan dolayı yapım esnasında düzeltilebilir, farklı şekiller uygulanabilir bir esnekliğe sahiptir. Toprak ve kil en yaygın bulunabilen malzemeler olduğu için bu evleri inşa etmek ucuzdur ve aynı zamanda sağlam bir yapıya sahiptir. Bu evler, kışın ılık yazın serindir, evlerde hiçbir pas veya çürüme olmaz. Bu yüzden, yağmur, yangın ya da böcekler evlere zarar verememektedir (Diliberti, 2007: 37).

Seramik evlerin ilk olarak inşa edilme ve pişirilme süreçleri, 1970’lerin sonlarında İranlı mimar Nader Khalili tarafından geliştirilmiştir. Khalili, bu evleri “Geltaftan” olarak adlandırmıştır ve Farsça olan bu kelime; “Gel” kil anlamına, “Taftan” ise fırınlama, pişirme ve kil dokuması anlamına gelmektedir” (Ceramic Houses, 2015: 1).

Khalili, seramik evler yapma fikrini, İran’da Ghaleh Mofid köyü yakınlarında bulunan, çömlekçilerin vaktiyle su borularını pişirmek için kullandıkları terk edilmiş bir oda fırından almıştır. Bu fırın, yaklaşık 7 m. uzunluğunda, 3,5 m. eninde, 3 m. yüksekliğindedir ve bu köyün evleri beşiktonozlu¹ bir yapıya sahiptir. Kerpiç bloklardan ve kil harç ile yapılmış bu fırın, içinde su borularını fırınlarken pişmiştir (Khalili, 2008: 30).

¹ Beşik tonoz: “Enine kesitli yarım çember şeklinde olan tonoz; yarım silindir biçimindeki tonoz” (Hasol, 2002: 83).

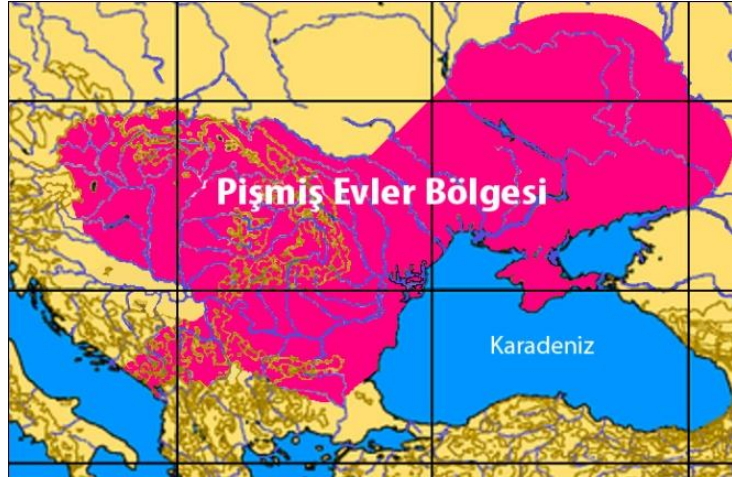


Fotoğraf 7: İran’da Ghaleh Mofid köyü yakınlarında bulunan çömlek fırını
(Khalili, 2008: 31)

Seramik evler, araştırma konusu olarak 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra hem mimarların ve seramik sanatçıların hem de arkeologların ilgisini çekmiştir. Bir yandan arkeologlar tarih öncesine ait buluntuları incelerken, diğer yandan mimarlar ve seramik sanatçıları yeni yapım teknikleri ve biçimleri geliştirmiştir. Bu çalışma kapsamında yapılan araştırmalar doğrultusunda, seramik evlerin tarihsel süreçteki var oluşları ve gelişimleri tarih öncesine ait buluntular ile çağdaş çalışmalar olarak iki başlık altında incelenmiştir.

2.1. Tarih Öncesine Ait Seramik Evler

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.



Harita 1: Tarih öncesine ait pişmiş evler bölgesini gösteren harita
(Burned house horizon, Web, 2015)

Arkeolog Mirjana Stevanovic, Güneydoğu Avrupa'nın Neolitik ve Kalkolitik Çağlarını "Kil Çağı" olarak adlandırmıştır. Bu bölgenin pişmiş kil evleri, bu çağların en önemli eserleri olarak kabul edilmektedir (Tringham, 2005: 99). Kesin olmamakla birlikte elde edilen bulgular, evlerin bilinçli olarak pişirildiğini işaret etmesine rağmen günümüzde bu evlerin bilinçli ya da bilinçsiz pişirildiği hala tartışılmaktadır. Bölgede yapılan araştırmalarda bilinçli olarak pişirildikleri hipotezinin gelişmesine en büyük etken, geniş bir alanı ve farklı tarihleri kapsayan ev kalıntılarının tamamının pişmiş olmasıdır. Bu veriler ışığında pişirimin rastlantısal olamayacağı düşünülürken aynı zamanda neden pişirildikleri ayrı bir tartışma konusu yaratmaktadır. Konunun uzmanları olan Ruth Tringham, Mirjana Stevanovic ve bazı arkeologlar, evlerin daha sağlam olmaları için pişirildiğini öne sürmektedir.

MÖ. 6500-2000 yıllarına tarihlenen kalıntıların bulunduğu bölgede on farklı grubun ve kültürün yaşadığı tespit edilmiştir. Bu Neolitik döneme ait kültürler, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Kültür Adları	Kültürlerin bulunduğu ülkeler	Tarihler
Criş Kültürü	Bulgaristan, Moldova, Sırbistan ve Eflak	MÖ. 5900 - 4750
Stracevo Kültürü	Kuzeybatı Bulgaristan, Kosova, Sırbistan, Güneybatı Sırp Cumhuriyetinde Drina Vadisi ve Güney Voyvodina	MÖ. 5750 - 5250
Dudeşti Kültürü	Güneydoğu Voyvodina	MÖ. 5500 - 5250
Vinča Kültürü	Sırbistan ve Erdel	MÖ. 5500 - 4000
Szakálhát grubu	Güney Macaristan, Voyvodina ve Kuzey Erdel	MÖ. 5260 - 4880
Boian Kültürü	Kuzey Bulgaristan, Muntenia ve Güneydoğu Erdel	MÖ. 5250 - 4400
Tisza Kültürü	Macaristan, Moldova, Slovakya, Erdel, Batı Ukrayna ve Voyvodina	MÖ. 4880 - 4400
Gumelnița-Karanovo Kültürü	Güney Eflak ve Kuzey Dobruja	MÖ. 4400 - 3800
Bubanj-Sălcuța-Krivodol grubu	Kuzeybatı Bulgaristan, Oltenia ve Güney Sırbistan	MÖ. 4300 - 3800
Cucuteni-Trypillian Kültürü	Moldova, Erdel ve Batı Ukrayna'dan Dinyeper nehrine	MÖ. 4800 - 3200

Tablo 1: MÖ. 6500-2000 yıllarını arasında yaşayan kültürler
(Burned house horizon, Web, 2015)

Birbirinden çok farklı olan bu kültürlerin arasında en bilinen ve önemli olan Cucuteni-Trypillian kültürüdür. Bu kültürün önemli sayılmasının sebepleri şu biçimde sıralanmaktadır:

- Diğer kültürlere göre en geniş alana sahip olması,
- Bu kültürdeki her bir yerleşim alanında bulunan evlerin pişmiş olması,
- Bölgede en uzun yaşayan kültür olması (yaklaşık 1600 yıl)
- Bu kültürün, bilim insanları tarafından Neolitik Çağ'dan Kalkolitik Çağ'a kadar en geniş ve en etkili geçiş evresi olarak kabul edilmesidir.

Tringham ve Stevanovic'in bölgede yaptıkları kazılarda, molozlar halinde birçok ev kalıntısına rastlanmıştır. Büyük moloz yığınlarının arasından çıkan, birbirinden farklı

renkteki kalıntıların tek bir eve ait olmadığı ve farklı tarihlerde yapıldığı saptanmıştır. Alanda bulunan molozlar kaldırıldığında pişmiş duvar kalıntıları ortaya çıkmıştır.



Fotoğraf 8: Stevanovic ve duvar kalıntılarının bulunduğu alan
(Tringham, 2005:101)

2.2. Çağdaş Seramik Evler

Nader Khalili'nin, tarih öncesine ait örneklerden haberdar olmadan, seramik bir ev oluşturma fikri 1970'li yılların sonuna denk gelmektedir.

“Benim hayalimdeki ev, yeryüzünün en basit malzemeleri olan toprak, su, hava ve ateş elemanlarından ve insan eli tarafından yapılmış basit bir binadır. 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 sağlamlaştırmak

ve iyileştirmek için pişirmiştir. Bu köyün ilk üç evi, Khalili ve “Geltaftan” çalışma grubu ile birlikte pişirilmiştir. Geri kalanı da köy halkına pişirim tekniğinin 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).

1984’te, Hindistan’da yaşayan İngiliz çömlekçi Patrik Adamson ve Hindistanlı çömlekçi Angad Vohra, Khalili’nin fikrini ve uygulamalarını duyduktan sonra kendilerine ait yeni bir seramik ev inşa etmeye ve pişirmeye karar vermiştir. Fakat yapı inşa edildikten sonra kişisel meseleler yüzünden hemen pişirilememiş ve muson yağışlarından hasar görmüştür.

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, Khalili’nin, 1984 yılında ABD’de, yaptığı çalışmaya katılmış ve Khalili’nin çalıştay uygulamalarından şüphe ederek seramik bir ev yapmaya karar vermiştir (Meeker, Web, 2002).

Ray Meeker, seramik evlerin en önemli geliştiricisi olarak sayılabilir. 1984 sonunda ve 1985 yılından itibaren, Meeker’in kendi seramik atölyesi yanındaki ilk 6 denemesi olan, tonozlu teker odalar başarılı sayılmaktadır. 1988’den beri Meeker müşterilerine profesyonel olarak mimari projeler üretmeye başlamış ve 2000 yılına kadar, Meeker’in seramik evleri toplamda 20 projeye ulaşmıştır (Kundoo, 2008: 27). 15 yıllık meslek hayatında bu 20 projeye, seramik evlerin hem inşa hem de pişirim tekniklerini geliştirmiştir.

2.2.1. Nader Khalili'nin Çalışmaları

Amerika'da mimarlık okuyan Nader Khalili, seramik evler fikrini 1970'lerin sonlarında geliştirmiş ve 2 proje gerçekleştirmiştir.

2.2.1.1. 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

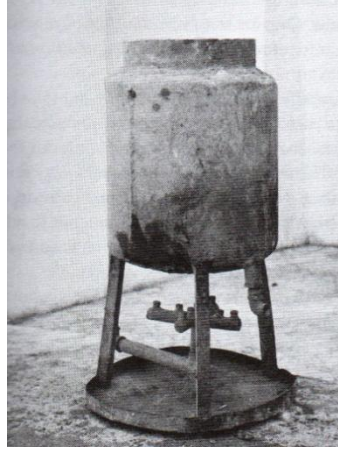
Yıl: 1978–1979

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 sökülümüş ve duvarlardaki bütün açıklıklar ve delikler harçsız kerpiç tuğlalar ile kapatılmıştır. Ayrıca, pişirim esnasında baca olarak kullanabilmek için tonozda bir delik açılmıştır.



Fotoğraf 9: Duvardaki açıklıkların harçsız kerpiç tuğlalar ile kapatılması
(Khalili, 2008: 27)

Pişirim Yöntemi: Yapı, yerel üretim yapan çömlekçilerin kullandığı 2 adet gazyağılı 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 pişirim yapılmıştır (Khalili, 2008: 25 - 32).



Fotoğraf 10: Yerel üretim yapan çömlekçilerin gazyağılı brülörü
(Khalili, 2008: 27)

2.2.1.2. Khalili'nin 2. Projesi

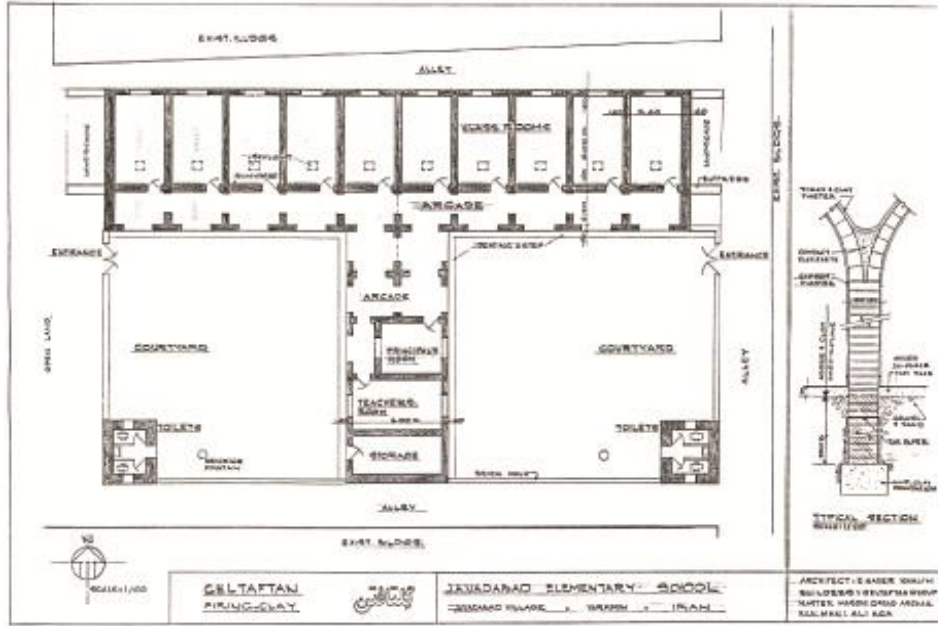
Çalışanlar: Nader Khalili ve Geltaftan grubu: Fırın işletmecisi Ali Aga, mühendis Sedehi, duvar ustası Ostad Ghodrat ve 2 mimarlık öğrencisi; Mahmood ve Ezzat.

Yer: Javadabad, Varamin, İran

Yıl: 1981 - 1982

Binanın Açıklaması: 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.



Teknik Çizim 1: Nader Khalili'nin ve Geltaftan Grubu'nun yaptığı T harfi şeklinde 10 derslikli bir ilkokul binası (Khalili, Geltaftan Process, Web, 1982)



Fotoğraf 11: İran'da Javadabad ilkokulunun tonozları ve kubbelerinin inşası (Khalili, Geltaftan Process, Web, 1982)

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 gazyağı karne ile verildiğinden, yapı bir kaç hafta içinde pişirilebilmiştir. Sonuç olarak, pişirimin durumu tecrübeye ve imkânlarla göre daha hızlı olabilmektedir.



Fotoğraf 12: Duvardaki pencereler ve deliklerin harçsız kerpiç tuğlalar ile kapatılması
(Khalili, Geltaftan Process, Web, 1982)



Fotoğraf 13: Yüksek alana yerleştirilmiş 2 gazyağı varili ve hortumların brülör ile bağlantısı
(Khalili, Geltaftan Process, Web, 1982)

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



Fotoğraf 14: Javadabad ilkokulunun bazı duvarlarının sırlanma ve pişirim sonrası görüntüleri
(Khalili, Geltaftan Process, Web, 1982)



Fotoğraf 15: Javadabad ilkokulunun son hali
(Khalili, Geltaftan Process, Web, 1982)

2.2.2. Ray Meeker'in Projeleri

Meeker bugüne kadar 20 proje gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalarda geliştirdiği tekniğe göre farklı 14 projesi incelenmiştir.

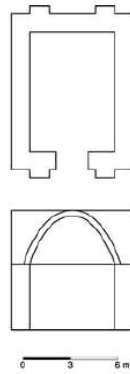
2.2.2.1. Meeker'in 1. Yapısı:

Çalışanlar: Ray Meeker, Hollandalı 2 seramik sanatçısı; Johnny Rolf, Jan De Rooden. Ayrıca proje için yerel halk istihdam edilmiştir.

Yer: Kottakarai, Auroville, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1984 - 1985

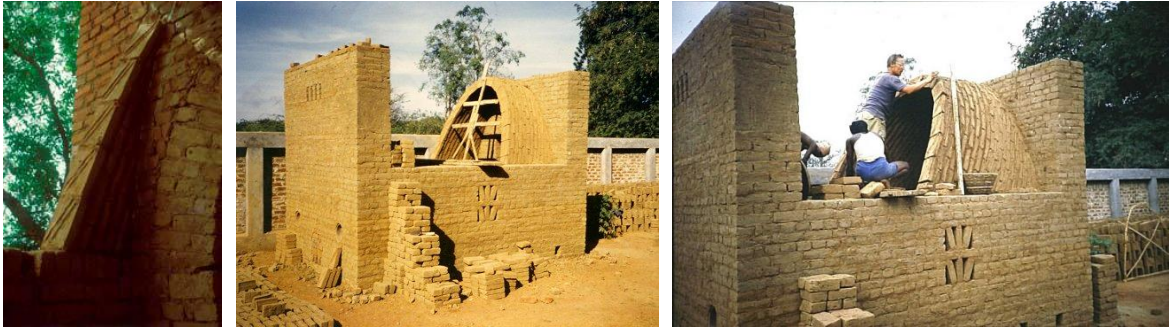
Bina Hakkında Açıklama: Rolf ve De Rooden, tonozlu kerpiç evleri tasarlamak ve inşa tekniklerini araştırmak için Mısır'da bulunan Batı Aswan'a gitmiş ve Nubiya tipi tonozlar² hakkında araştırma yapmıştır. Çalışma ekibinin oluşturduğu yapı da Nubiya tarzındadır ve boyu yaklaşık 3 m. uzunluğunda, 2 m. eninde ve 3,15 m. yüksekliğinde (yaklaşık 1,65 metre yan duvarın yüksekliğinde ve 1,35 m. tonozun yüksekliğinde) bir odadır.



Teknik Çizim 2: Meeker'in ilk yapısının planı

(Kundoo, 2008: 289)

² Nubiya tipi tonoz: Tonozun iki tarafında kalkan duvarları inşa edilerek başlanmaktadır. Sonra, tonozun tuğlaları kalkan duvarına doğru dikey olarak ve küçük açıyla yaslanmaktadır.



Fotoğraf 16: Meeker'in Nubiya tipi tonozunun inşa edilmesi

(De Rooden, Web, 1990)

Meeker, bu yapıyı pişirirken yapının fırın olarak kullanabileceği bilgisine sahip olduğundan fazla tuğlaları ve başka seramik ürünleri yapının içinde pişirmiştir. Bu pişmiş ürünler hem aynı yapıda kullanmak için hem de satmak için üretilmiştir. Meeker'in ürettiği pişmiş tuğlaların kalitesi, Hindistan'da çalıştığı bölgeye göre daha nitelikliydi. Meeker, sattığı tuğlalar ve diğer ürünlerin geliri ile yakıtın maliyetini karşılamıştır.



Fotoğraf 17: Yapının fırın olarak kullanması

(Kundoo, 2008: 290)

Piştirim Yöntemi: Yan ve arka duvarlar inşa edilirken ateşleme için birkaç delik bırakılmış ve yakıt olarak “Demir Ağacı” (Casuarins) kullanılmıştır. Sıcaklık kaybını engellemek için tonozun dış izolasyonu büyük önem taşımaktadır. Bundan dolayı yeni bir sıva reçetesi yapılmıştır; kil: kalın kum: odun külü, 0,25: 1: 6 orantısında su ile balçık

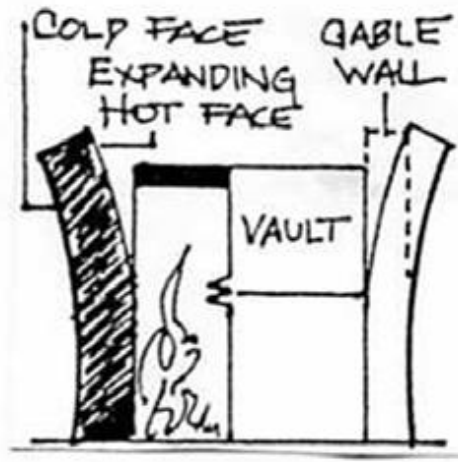
haline gelene kadar karıştırılmış ve yaklaşık 2,5 cm kalınlığında el ile sıvama yapılmıştır. Bu sıva pişirimden sonra kaldırılmıştır.



Fotoğraf 18: Meeker'in 1. yapısının pişirilmesi
(De Rooden, Web, 1990)

Piştirim süreci 40 saat olarak planlanmış, fakat 26 saat sürmüştür. Isıtma evresi planlandığı şekilde sabah erken saatlerden gece yarısına kadar devam edip, 300°C'ye yükseltilmiştir. Gece yapılan piştirim sırasında patronlar Meeker ve De Rooden fırın başında bulunmadığından, işçiler fırını fazla beslemiş ve sıcaklığı olması gerekenden hızlı arttırmıştır. Yapı güneşin doğuşundan önce 600°C'ye ulaşmış ve öğle vaktinde 960°C olmuştur. Fırının soğuması 4 gün sürmüştür (De Rooden, Web, 1990).

Hızlı piştirim sebebiyle tonozda, arka duvarına doğru bir çatlak olmuştur ve sonra tamir edilmiştir. Ayrıca, dışarının ve içlerinin sıcaklık farkından, yan duvarlar ortadan dışarıya doğru şişmiş ve kalkan duvarları (ön ve arka duvarları) hem eğilmiş hem de tonozdan ayrılmıştır.



Resim 11: Meeker'in çizdiği kroki; pişirmeden sonra kalkan duvarları ³
(Kundoo, 2008: 61)

Sonuç olarak, kalkan duvarlar yapı soğurken ilk haline dönmeye başlamış ama tam olarak düzelememiştir. Yan duvarlar da tonozun ağırlığı sebebiyle eski haline geri dönememiştir. Ayrıca, 45 cm kalınlığında olan duvar içeriden pişerken, dışarıdan hiç pişmemiştir. Duvar kalınlığının yaklaşık 30 santimetresi pişmiştir (Kundoo, 2008: 61).



Fotoğraf 19: Meeker'in 1. Yapısının son hali
(De Rooden, Web, 1990)

³ Vault= Tonoz, Gable wall= Kalkan duvarları, Cold face= duvarın soğuk tarafı ve Expanding hot face= genişleyen duvarın sıcak tarafı

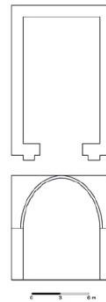
2.2.2.2. Meeker'in 2. Yapısı:

Çalışanlar: Ray Meeker, Hollandalı 2 seramik sanatçısı; Johnny Rolf, Jan De Rooden. Ayrıca proje için yerel halk istihdam edilmiştir.

Yer: Kottakarai, Auroville, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1985

Binanın Açıklaması: Meeker, ilk yapının bazı değişikliklerle tekrar edilmesine karar vermiştir. Daha geniş bir alana sahip olabilmek için yapı, 5 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 5 m iç yüksekliğinde yapılmıştır.



Teknik Çizim 3: Meeker'in ikinci yapısının planı

(Kundoo, 2008: 289)

Ayrıca, Meeker'in ilk yapısındaki 45 cm kalınlığındaki duvar tam pişmediğinden dolayı Meeker, bu duvarın hiç pişirilemeyeceğine ve inceldiğinde duvarın tonozu taşıyamayacağına inanmıştır. Bundan dolayı, yapı duvarının içine pişmemiş tuğlalar, dışına da önceden pişirilmiş tuğlalar yerleştirerek bir deneme yapmaya karar vermiştir. Bu teknikte başarılı olan Meeker, daha sonra yaptığı binaları aynı teknikle inşa etmeye devam etmiştir (Kundoo, 2008: 66).



Fotoğraf 20: 2. Yapının pişmiş ve pişmemiş tuğlalarının birleştirildiği duvar
(Kundoo, 2008: 66)

De Rooden, daha estetik bir tonoz oluşturmak için tonozun tipik zincir eğrisinden uzak durularak yapılmasını önererek bir yapı oluşturmuştur. Yapı demiryolu hatlarına yakın olduğundan dolayı, ciddi titreşimlere maruz kalmıştır. Tonozda ve yan duvarda dikey bir çatlak ilerlemiş ve pişirirken bütün yapı düşmüştür. Buradan çıkan en önemli sonuç tonozun tipik zincir eğrisi gerektirdiğidir (Kundoo, 2008: 71-76).



Fotoğraf 21: Meeker'in 2. yapısının pişirmesi ve çatlağı
(Kundoo, 2008: 291)

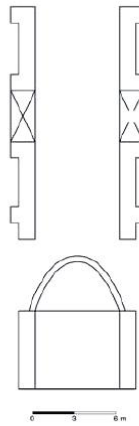
2.2.2.3. Meeker'in 3. Yapısı:

Çalışanlar: Bu yapıdan itibaren Ray Meeker, yerel halktan bazı insanlarla çalışmaya başlamıştır.

Yer: Kottakarai, Auroville, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1986

Binanın Açıklaması: Bu yapıda, Meeker eski kullandığı tekniklerde üç değişiklik yapmıştır. Yapı, yaklaşık 2. Yapı gibi 5,5 m uzunluğunda, 1. Yapı'dan biraz daha yüksek olarak 3,64 m. yüksekliğinde (2,14 metre yan duvar ve 1,5 m. tonoz) ve tonozun açıklığı 1. Yapı'dan daha büyük ve 2.sinden daha küçük olması için 2,25 m. eninde yapılmıştır.



Teknik Çizim 4: Meeker'in 3. yapısının planı

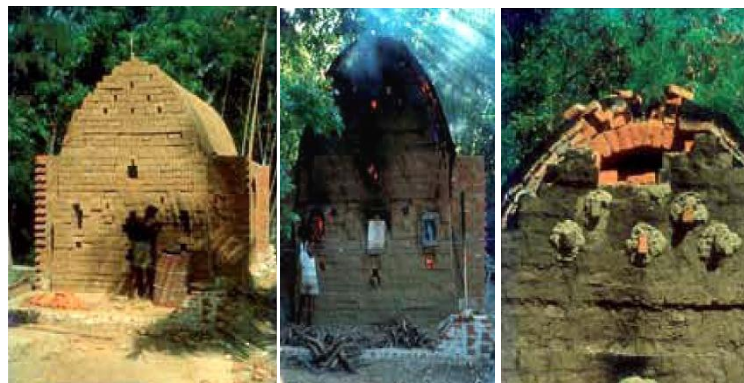
(Kundoo, 2008: 289)

Meeker'in yaptığı en büyük değişiklik, kalkan duvarların tonozdan ayrılmasını önlemek için kalkan duvarları artık kullanmamasıdır. Tonoz, taşınabilir 1 metrelik bir kemer kalıbı kullanarak ahşaptan inşa edilmiştir. Tonozun iki ucundaki duvarlar pişirildikten sonra daha önceden pişmiş tuğlalar ile çimento, kum, kireç ve kilden bir harç karışımı kullanılarak inşa edilmiştir. Bundan dolayı, tonozun ucundaki duvarların temelini daha az kalınlıkta yapılması yeni bir avantaj haline gelmiştir.



Fotoğraf 22: Ahşaptan taşınır kemer kalıbı ve tonozun inşa edilmesi
(Kundoo, 2008: 292)

Kapalı bir fırın oluşturmak için tonozun ucundaki duvarlar yerine geçici olarak harçsız, pişmemiş tuğlalardan 2 duvar oluşturulmuştur. Bu duvarlara, önceki yapılardaki ve tonozlarındaki gibi kil, kum ve odun külünün karışımıyla sıvama yapılmıştır. Yapı pişirilirken fırın olarak kullanılmıştır. Pişirimden sonra ve sonraki yapılar için ihtiyaç duyulan tuğlalar fırın içine doldurulmuştur. Yakıt olarak Demir Ağacı kullanılmış ve 960°C'ye ulaşılmıştır. 78 saat boyunca yavaş ve uzun bir pişirim gerçekleştiğinden dolayı sıcaklık, tonozun kalınlığının içine tamamen girmiş ve tonoz öncekilerden daha sağlam görünmüştür (Kundoo, 2008: 71-76).



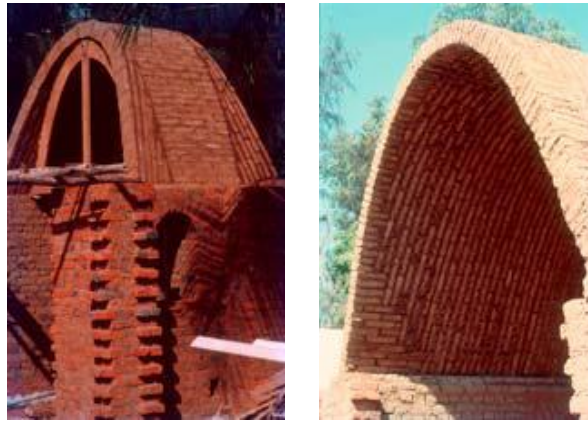
Fotoğraf 23: Meeker'in 3. yapısının pişirim aşamaları
(Kundoo, 2008: 292)

2.2.2.4. Meeker'in 4. Yapısı:

Yer: Kottakarai, Auroville, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1986

Binanın Açıklaması: Bu yapıda, 3. Yapının boyutlarının aynısı kullanılmıştır. Teknik olarak bazı değişiklikler test edilmiştir. Başlangıçta, tonoz kemer kalıbı ile inşa edilen yapı, kerpiç tuğlaların küçülmesi yüzünden ve kemer kalıbının taşınması zor olduğundan tonozun tamamlaması karmaşık hale gelmiştir. Bu sebeple, Nubiya tipi tonoz ve kemer kalıbının birleştirilmesiyle yeni bir teknik geliştirilmiştir. Nubiya tonozu, kalkan duvarlarına doğru yaslanmaktadır ama kalkan duvarları pişirilirken hem eğilmiş hem de tonozdan ayrılmıştır. Böylelikle, sadece tonozun orta kısmı kısa bir kemer kalıbı ile yatay tuğlalar dizilerek inşa edilmiş, sonra Nubiya tonozundaki gibi, tonozun iki tarafından, dikey tuğlalar dizilip sıralanarak tamamlanmıştır (De Rooden, Web, 1990).

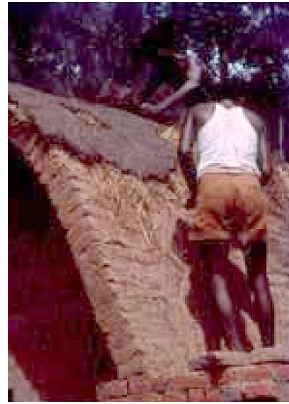


Fotoğraf 24: Nubiya tipi tonoz ve kemer kalıbının birleştirilmesiyle yeni bir teknik geliştirilmesi
(Kundoo, 2008: 293)

İkinci ve önemli değişiklik ise bütün eski yapılarda, dışarının ve içerin sıcaklık farkı ve tonoz ağırlığından dolayı, yan duvarlarının ortadan dışarıya doğru şişmesi sebebiyle yapılmıştır. Bu yapıda yan duvarlar ortasından hafifçe içe doğru eğilerek inşa

edilmiştir. Pişirilerek yan duvarların başarılı bir şekilde dışarıya doğru düzeltilmesi sağlanmıştır (Kundoo, 2008: 78).

Bu defa, izolasyon sıvası, kil, saman ve tezekten oluşan (sığır gübresi) yeni bir karışım ile hazırlanmış ve tonoz kapatılmıştır. Bu karışım, sıcaklık yükseldiğinde sıvanın kendini tutuşturması ve tonozun dışının daha iyi pişirilmesi gibi bir avantaj sağlamaktadır. Yapı 950°C'ye ulaşarak pişirilmiş ve tonozun sıvası 2 gün içinde yavaşça yanmıştır (De Rooden, Web, 1990).



Fotoğraf 25: Tonozun yeni yanabilen sıvası
(Kundoo, 2008: 293)

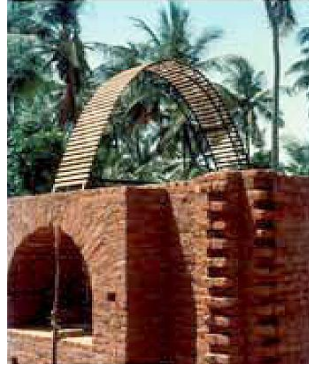
2.2.2.5. Meeker'in 5. Yapısı:

Yer: Kottakarai, Auroville, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1987

Binanın Açıklaması: 5. Yapıda, tonozun açıklığı (yapının eninde) 3 metreye çıkarılmış, 5 m. uzunluğunda ve 4,14 m. yüksekliğinde yapılmıştır. Teknik olarak 4. Yapının ulaştığı düzeltmeler tekrar edilmiştir ve aynı birleşik tonoz kullanılmıştır. Ancak, tonozun orta kısmının küçülmesi sorunu, ahşaptan kemer kalıbının kaldırılma zorluğundan

dolayı, yeni geliştirilmiş yükseltilebilen ve indirilebilen bir çelik kemer kalıbı kullanılarak çözülmüştür (Meeker, Mud, Web, 1991).



Fotoğraf 26: Yeni geliştirilen açılabilen çelikten kemer kalıbı
(Meeker, Mud, Web, 1991)

Tonozun izolasyon sıvasının son karışımında yeni bir değişiklik denenmiş; kil ve tezek sabit kalırken bu defa saman yerine pirinç kabuğu kullanılmıştır. Yaklaşık 10 ton demir ağacı kullanılarak daha uzun ve yavaş bir pişirim süreci ile 84 saat içinde 945°C'ye kadar ulaşılmıştır.

2.2.2.6. Meeker'in 6. Yapısı:

Yer: Kottakarai, Auroville, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1987

Bina Hakkında Açıklama: Meeker, burada yaşamak için önceki yapılardan daha büyük tonozlu bir oda yapmaya karar vermiş ve 6 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve toplam 4.65 m yüksekliğinde bir yapı oluşturmuştur. Önceki yapının aynısını inşa etmiş ve pişirim tekniklerini tekrar etmiştir. Pişirim için 7.37 ton demir ağacı kullanmış ve 920°C'ye kadar 77 saat süren bir süreç izlemiştir.



Fotoğraf 27: 6. Yapının pişirildikten sonra tamamlanması
(Meeker, Mud, Web, 1991)

6. Yapı pişirildikten sonra duvar uçları eklenmiştir. Ayrıca, 3. Yapı'dan 6.'ya kadar önceden pişmiş tuğlalar ve çimento harç kullanarak tüm yapı parçaları birleştirmiştir.



Fotoğraf 28: Birleşik yapıların son hali
(Meeker, Mud, Web, 1991)



Fotoğraf 29: Birleşik yapıların içeriden görünümü
(Meeker, Mud, Web, 1991)

2.2.2.7. Meeker'in 7. Projesi: "Agni Jata"

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 inşa maliyetini karşılamışlardır. Fakat Meeker'in seramik ürünleri de bu fırının içinde pişirildiğinden dolayı, (yakıtın) ağaçların masrafının Meeker'e ait olacağı anlaşmasını yapmışlardır.

Yer: Auromodel, Auroville, Pondicherry, Hindistan

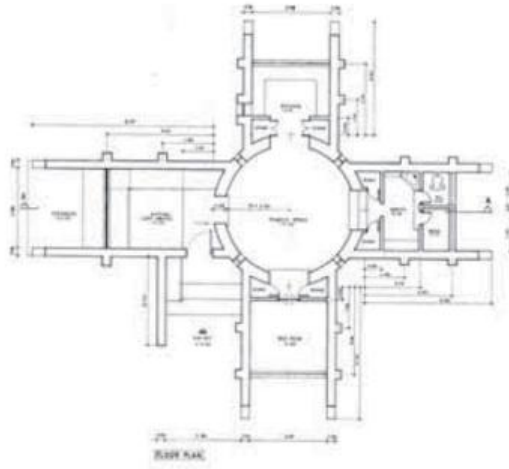
Yıl: 1988

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.



Teknik Çizim 5: Agni Jata evinin planı

(Kundoo, 2008: 296)



Teknik Çizim 6: Agni Jata evinin ön ve yan cephesi

(Kundoo, 2008: 296)

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).



Fotoğraf 30: Duvarların, çimentodan dayanma ayağı ve zemin düzeyinin altındandan başlaması
(Kundoo, 2008: 298)

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 şekilli olan orta oda, tonozun iç tarafı ile inşa edilmiştir. Bu şekilde, tonozlar iç tarafından kubbeye doğru açık bir görünümle şekillendirilmiştir (Meeker, Mud, Web, 1991).



Fotoğraf 31: Mekanizmalı çelikten kemer kalıbı ve kubbeli orta odanın tonozlarla bağlantısı
(Kundoo, 2008: 298)

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 kullanılmış ama tuğlaların çoğu satılmıştır. Tuğlaların satış tutarı yakıtın maliyetine fazlasıyla yetmiştir.

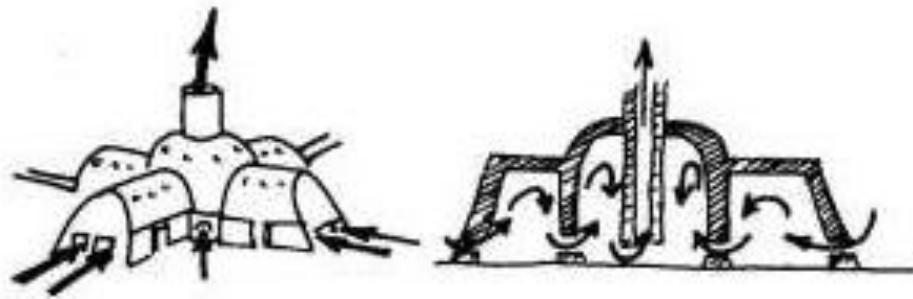


Fotoğraf 32: Yapının içindeki ürünler

(Kundoo, 2008: 298)

Piştirim yöntemi: Uzun bir baca, yapının tam ortasına yerleştirilmiş ve kubbenin yüksekliğinin 2 metre daha üzerine çıkmıştır. Alttan çekişli (down draft) bir fırın olduğundan baca altından dumanın çıkabileceği boşluklar bırakılmıştır. Bu geçici baca piştirim bittikten sonra kaldırılmıştır. Tonozların dış tarafından ağaç yüklenmiş ve bütün ev (cross-draft) bir fırın olarak çalışmıştır.

Bütün kapılar ve pencereler piştirim olmadan önce kapatılmıştır. Fakat tonozun üst kısmındaki delikler, ısıtma aşamasında açık bırakılmış, daha sonra sıcaklığı daha da yükseltebilmek ve kubbeye doğru yönlendirmek için kapatılmıştır.



Resim 12: Meeker'in çizdiği fırında sıcaklığın çekişi ve ateşlemenin girişleri

(Meeker, Mud, Web, 1991)

Aralıksız dört gün boyunca pişirim yapılmış, demir ağacından 23,5 ton artı 2400 yerel ağaç demeti kullanılarak 5 farklı ısıölçerin yerlerine göre bütün yapının sıcaklığı 900 ve 980°C arasına ulaşmıştır. Fakat yapının içindeki ürünlerden, en soğuk noktaların 800°C ve en sıcak alanın 1100°C'ye ulaştığı anlaşılmıştır. Önceki yapılardaki gibi, 10 santimetrelilik kil, tezek ve pirinç kabuğu karışımı ile sıvanan bir kubbe, tonozların üstünde kullanılmıştır.



Fotoğraf 33: Agni Jata yapısının pişirilmesi
(Kundoo, 2008: 298)



Fotoğraf 34: Agni Jata'nın son hali
(Kundoo, 2008: 298)

2.2.2.8. Meeker'in 8. Projesi: Köyde bir ev örneği

Bu yapı, hayırsever bir müşteri olan Madeleine De Blic için köy halkına bağış amacıyla yapılmıştır. İlk olarak Kanoo Mistry isimli bir müteahhit, Meeker ile beraber çalışmıştır. Meeker, yapının inşasını sadece danışman olarak çalışarak yönetmiş, ürünleri ve yapıyı fınrlamıştır.

Yer: Uppalam köyü, Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1988

Bina Hakkında Açıklama: Tek tonozlu, 7 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde bir oda olmuştur. 7 metre olan yapının uzunluğu pişirimden sonra 3 ayrı bölmeye ayrılmıştır. İlk bölme, tonozun dışından duvarla avlunun başladığı ve tonozla kısmen örtülen giriş holü olarak 1,56 metre uzunluğunda kararlaştırılmıştır. Bu giriş avlusunda tuvalet ve duş alanı düzenlenmiştir. Orta kısım, 3,88 metrelik oturma ve yatma alanıdır ve mutfak tonozun 1,56 metrelik son bölümüdür.



Fotoğraf 35: Uppalam köy evinin son hali
(Kundoo, 2008: 301)

Yapının inşa edilmesinde yaklaşık olarak 6 - 7 bin arası tuğla kullanılmıştır. Yapının fırın olarak kapasitesi 12 bin adet tuğla, 1000 karo, 1000 oyuk çatı birimi, 60 oyuk duvar birimi ve 2 metrekarelik seramik duvar panosu olmuştur. Bu defa, düşük dereceli sırlar, önceden pişirilmiş karolar üzerinde kullanılmıştır.



Fotoğraf 36: Meeker'in 8. yapısındaki pişirilmiş ürünler
(Kundoo, 2008: 301)

Piştirim yöntemi: İlk altı yapı gibi, üstten çekişli bir fırın sistemi ile çalıştırılmıştır. 940°C'ye kadar 48 saatlik bir piştirim yapılmış ve 6,6 ton demir ağacı ve 600 yerel ağaç dallarının demeti kullanılmıştır. İçinde çeşitli ve büyük miktarda ürün pişirildiğinden yakıt maliyetine yeterli gelmiştir.

Yapı, köyün normal evlerinin ortasında kurulmuş ve bu evler saz çatılı olduğundan hem itfaiye dairesinden izin alınmış hem de yangına sebebiyet vermemek adına komşu binaların çatılarına sürekli olarak su püskürtülmüştür.



Fotoğraf 37: Uppalam köy evinin pişirilmesi
(Kundoo, 2008: 301)

2.2.2.9. Meeker'in 9. Projesi: 'HiDesign' Fabrikasının Güvenlik Kulübesi

Bu yapı, Pondicherry kasabadasında, HiDesign adlı deri fabrikasının girişinde güvenlik elemanları için yapılmıştır.

Yer: Pondicherry, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1989

Bina Hakkında Açıklama: İki ortak duvarla yan yana duran üç tonozla sahip odalardan oluşan bir binadır. Bütün odalar 6 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde aynı ölçülerle inşa edilmiştir. Sadece pişirim için odaların uzunluğu kadar geniş bir baca, yapının sonuna kurulmuş ve pişirimden sonra surları yıkılmıştır.

Ortak duvarların kalınlığı, başlangıçta 35 cm olarak tasarlanmıştır. Fakat tonozlar inşa edildikten sonra iki kere düşmüştür. Bu sebeple iç duvarlar, dış duvarlar gibi 45 cm. kalınlığında yapılmış ve bu şekilde iki taraftan da tonozların ağırlığına dayanmıştır. Ayrıca, 45 cm kalınlığı olan ortak duvarlar iki taraftan da pişmiş ve böylece birleşik duvara gerek kalmamıştır.



Fotoğraf 38: 9. Sağanak yağmur sonrası yapıda oluşan hasarlar

(Kundoo, 2008: 303)

Piştirim yöntemi: Yapı, Nobarigama fırınları gibi (semi-continuous chamber kiln) tasarlanmıştır. Bu piştirim yönteminde sıcaklıktan tasarruf avantajı vardır. Bir oda pişirilirken, yanındaki oda ısıtma aşamasına geçmektedir. En sonda, alttan çekişli bir baca oluşturulmuştur. Her odanın iki tarafından da yakıt yüklenmiştir. 10 ton Demir Ağacı ve 1400 yerel ağaç dallarının demeti kullanılmış, 96 saatte 940°C'ye ulaşılmıştır.



Resim 13: Meeker'in çiziminde fırın sıcaklığının çekişi ve ateşlemenin girişleri

(Meeker, Mud, Web, 1991)



Fotoğraf 39: 9. Yapının bacası ve pişirilmesi

(Meeker, Web, 2002)

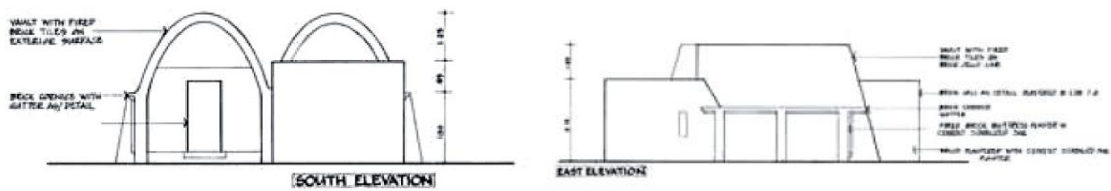
2.2.2.10. Meeker'in 10. Projesi: Aurovilla'nın Danışma ve Resepsiyon Merkezi

Yapı Aurovilla misafirlerinin Danışma ve Resepsiyon Merkezi olarak inşa edilmiştir. Aynı zamanda, projeye 'Hindistan Konut ve Kentsel Kalkınma Derneği' ortak olmuştur. Bu projenin hedefi, yapının maliyetinin alt sınıftan halk için 10 bin Rs (Hindistan Rupisi) olarak belirlenmiştir.

Yer: Auroville, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1988-90

Bina Hakkında Açıklama: Ortak bir duvarla, yan yana iki tonozlu odadan oluşan bir binadır. 6 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 3,5 m yüksekliğinde iki aynı ölçü ile inşa edilmiştir. 1,5 metre yüksekliğinde olan yan duvarların üstüne 2,5 metre yüksekliğinde olan tonoz yapılmıştır. Tonoz, önceki yapılarında kullanılan teknik ile inşa edilmiştir. Bu defa, yan duvarların dayanma ayağı daha kalın yapılmış ve böylelikle duvarların kalınlığı 35 cm'e kadar inceltilebilmiştir. Ortadaki duvar tamamen pişmemiş tuğlalardan, dış duvarlar ise pişmiş ve pişmemiş tuğlalardan kurulmuştur. Önceki yapı gibi, pişirmeden sonra, tonozun duvar uçları ve arka avlu pişmiş tuğlalarla kurulmuştur.

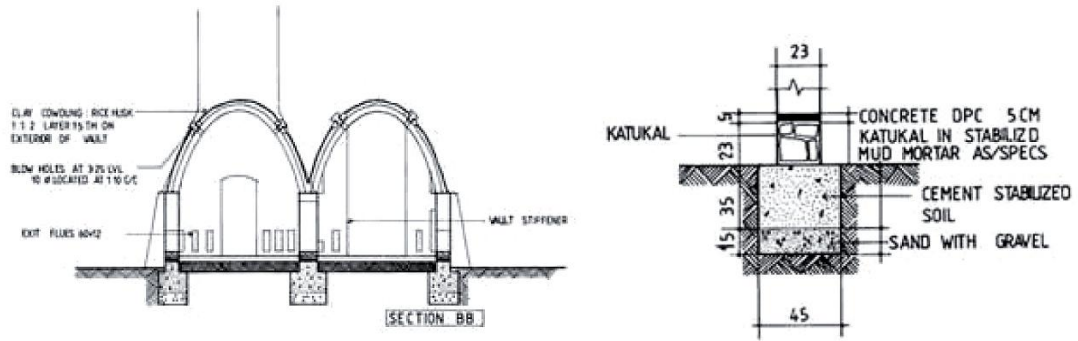


Teknik Çizim 9: 10. Yapının ön ve yan cephesi

(Kundoo, 2008: 308)

Evin temeli, zemin düzeyinden 80 cm aşağıya kazılmıştır. Kazılan yerin zemininden çıkan toprak, %5 çimento ve %20 çakıl ile karıştırılmış ve 10 santimlik bir tabaka olarak sıkıştırılmıştır. Bu tabakanın üstüne çimento ekleyebilmek için çimentoya %10-20 arasında kazıdan çıkan toprak eklenmiştir. Meeker, pişmiş tuğlalar kullanmamak

için bu dengeli çimento tabakasını uygulamıştır. Sonra 20 santimlik granit parçalar betonla binanın kaidesine yüklenmiş, pişirimde sıcaklığı temele geçirmemesi için üzerine 5 cm kalınlığında geçirmezlik tabakası kullanılmıştır. Evin temeli, zemin düzleminin 20 cm üstünde yükselmiştir.



Teknik Çizim 10: 10. Yapının kesiti ve temelin detayı

(Kundoo, 2008: 309,310)

10 bin Rs (Hindistan Rupisi) kapsamında çalışabilmek için önceki yapılardaki gibi tuğla ve karo ürünlerin çoğu çıkarılmış, yapının küçük bir alana sahip olması sebebiyle fiyatı düşürülebilmektedir. Bu sebeple, çok daha karlı seramik ürünlere mali destek sağlayabilmektedir.

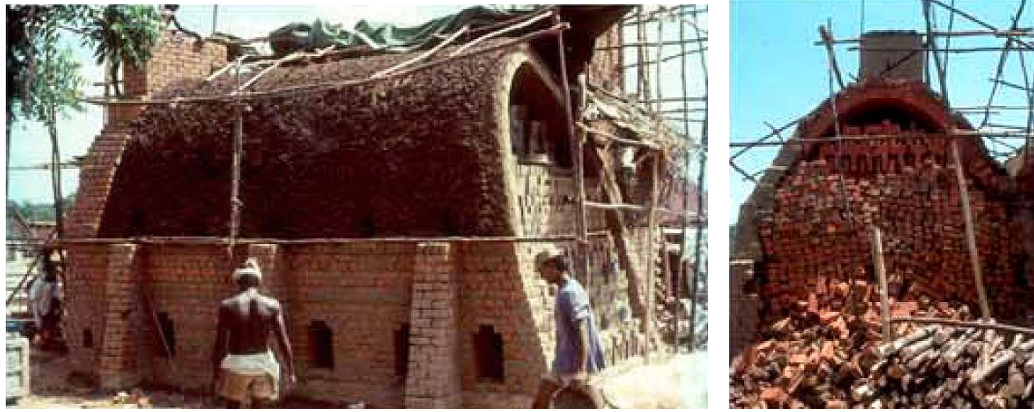


Fotoğraf 40: 10. Yapının içinde pişirilen ürünler

(Kundoo, 2008: 119)

Pişirim yöntemi: KırılĖan rnleri termal şoktan korumak için beş gün boyunca süren ve 950° C'ye yavaş ve uzun sürede çıkan bir pişirim düzenlenmiştir. 8 ton Demir ağacı ve 655 yerel ağaç dallarının demeti tüketilmiştir.

Yapı yeni bir fırın olarak tasarlanmıştır. 1. Tonozun başından ateş yüklenmiştir. Alev yolu, tonozun sonuna kadar uzatılmış, ikinci odanın sonuna ulaşabilmiş ve alev bu odanın başındaki alttan çekişli bacadan çıkmıştır. Bu şekilde, alevin yolu maksimuma çıkarılmıştır.



Fotoğraf 41: 10. Yapının pişirilmesi

(Kundoo, 2008: 311)



Fotoğraf 42: 10. Yapının son hali

(Kundoo, 2008: 311)

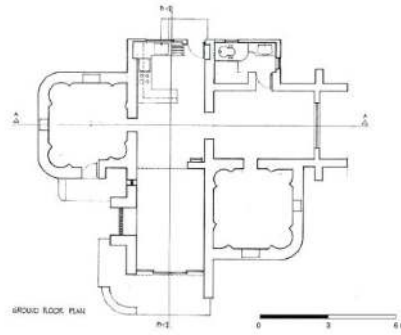
2.2.2.11. Meeker'in 11. Projesi: Satyajit'in Evi

Meeker, daha yaşanabilir ve samimi bir ev tasarlamak istemiştir. Bu seramik evle Meeker kendi tarzını oluşturmaya başlamış ve tekniklere hâkimiyeti artmıştır.

Yer: Auroville, Tamil Nadu, Hindistan

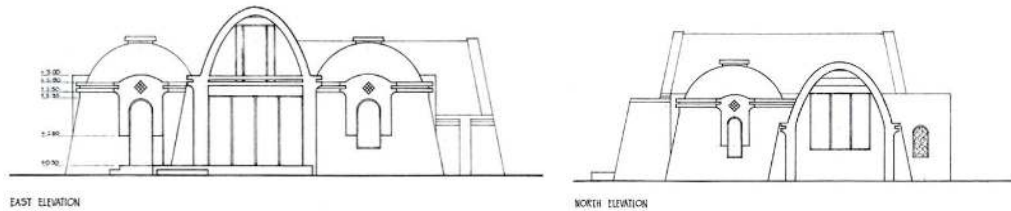
Yıl: 1991

Bina Hakkında Açıklama: Dikdörtgen tonozlardan oluşan iki odalık ve iki kubbeli dairesel köşeli kare odadan oluşan bir evdir. Evin ana alanı 8 m. uzunluğunda, 3 m. eninde ve 4,6 m yüksekliğinde tonozlu bir odadır. Bu alanın, yan taraflarında çapraz olarak iki kubbeli kare oda bulunmaktadır. İkinci tonoz ana tonozla kesişmektedir. Toplam alanı 100 metrekaredir.



Teknik Çizim 11: Satyajit'in evinin planı

(Kundoo, 2008: 312)



Teknik Çizim 12: Satyajit'in evinin ön ve yan cephesi

(Kundoo, 2008: 313)

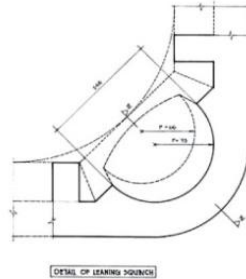


Fotoğraf 43: Satyajit'in evinin son hali
(Kundoo, 2008: 316)

Tonozların ve kubbelerin yuvarlak şekillerine uyması için evin köşeleri yuvarlaklaştırılmıştır. Bu yuvarlak köşeli karenin planı sekizgene benzemekte ve kubbeyi daha sağlam taşımaktadır. Kare odaların iç köşeleri yuvarlanınca nişler oluşturulmuştur.



Fotoğraf 44: Kare odaların köşeleri
(Kundoo, 2008: 316)



Teknik Çizim 13: Kare odanın köşesinin planı
(Kundoo, 2008: 319)

Pişirim yöntemi: Meeker, nceki yapılarda önemli pişirim tekniklerini ve problemlerini çözmüştür. Fakat yakıtın verimini en iyi şekilde kullanmak istemiş ve daha uygun (semi-continuous) yarı-devamlı fırın sistemini geliştirmeye çalışmıştır. Bu yapıda çoğu tuğlalar, sırlı karolar ve saksılardan oluşan çok farklı ürünler fırınlamıştır. Bu saksılar, fırındaki tozlu ve kirli atmosferden sırlı işleri korumak için sagar kutusu olarak kullanılmıştır.



Fotoğraf 45: Satyajit'in evinin fırınlanması ve pişirilen saksılar
(Kundoo, 2008: 316)

Pişirimden sonra, çatı katı ve ahşap merdiven kurulmuştur. Ayrıca, betonarmeden sabit mobilyalar ve tonozların üst kısmına panjurlar monte edilmiştir.



Fotoğraf 46: Satyajit'in evinin i mimarisinin son halı
(Kundoo, 2008: 316)

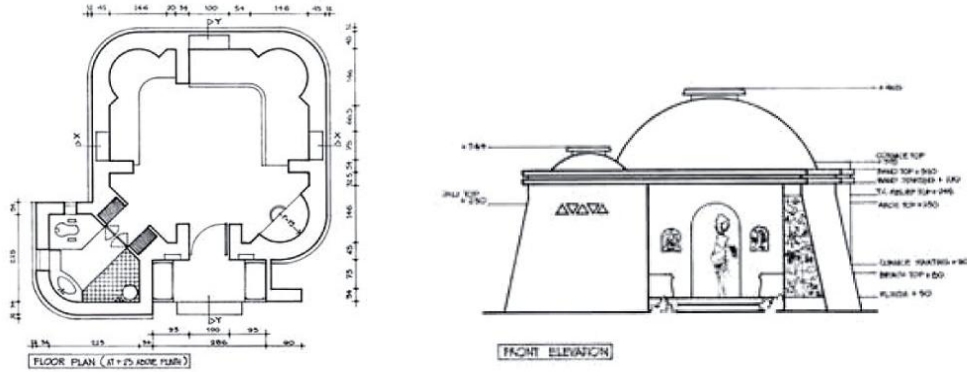
2.2.2.12. Meeker'in 12. Projesi: Marta'nın Evi

Marta'nın evi tek kişilik ve mümkün olduğunca az yaşam alanına sahip, düşük fiyatlı, mütevazı ve küçük bir evdir. Bu Meeker'in ilk tonozlu olmayan evidir.

Yer: Kattakarai, Auroville, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1991

Binanın Açıklaması: Kubbeli iki kareden oluşan odalara sahip bir binadır. Ana oda beş metre uzunluğunda bir karedir ve odanın bir köşesinde daha küçük kareden oluşan ikinci bir oda bulunmaktadır. Küçük oda, 2,25 metre uzunluğunda olup tuvalet ve duş olarak kullanılmıştır.



Teknik Çizim 14: Marta'nın evinin planı ve ön cephesi

(Kundoo, 2008: 317)

Yapı pişirildikten sonra, ana odaya ve yaşam alanı olana ahşaptan basit bir çatı katı yatak alanı olarak yerleştirilmiştir. Ayrıca, binanın dışına büyük bir teras ve içine sabit seramik mobilyalar kurulmuş ve pişmiş duvar panosu monte edilmiştir. Seramikten mavi sırlı Cumba/Panjur pencereler takılmıştır. Bu Cumbalar havalandırmayı engellemeden pencerelere yerleştirilmiştir.



Fotoğraf 47: Marta'nın evinin son hali
(Kundoo, 2008: 320)



Fotoğraf 48: Marta'nın evinin iç mimarisi
(Kundoo, 2008: 320)

2.2.2.13. Meeker'in 13. Projesi: Minolta Aquatech'in Lojmanları

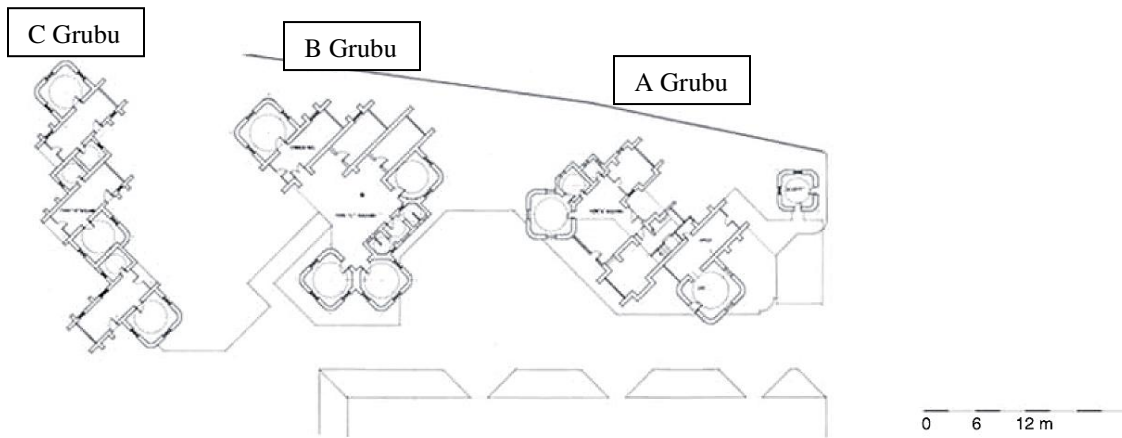
Minolta Aquatech, bir karides çiftliği projesidir. Bu projeye Tuticorin şehrinde başlayabilmek için çalışan elemanlara lojmanlar gerekmekteydi. Burada, Meeker'in düşük maliyetli, yüksek kaliteli ve iklime bağlı konforlu seramik evleri tercih edilmiştir. Proje alanında ve çevresinde yeterince kil bulunduğundan bu kadar büyük bir projenin en önemli faktörü çözülmüştür.

Yer: Tuticorin, Tamil Nadu, Hindistan

Yıl: 1993

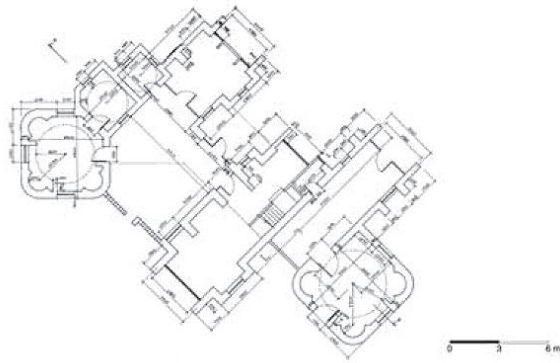
Bina Hakkında Açıklama: Proje, üç ayrı bina grubu olarak inşa edilmiştir. Bütün binaların, toplam alanı yaklaşık 7432 metrekaredir ve 500 bin tuğla kullanılmıştır. Lojman, dört ailenin evi, beş bekâr dairesi, ortak mutfak ve dinlenme yeri, ofis ve laboratuardan oluşmaktadır.

Toplam 26 tonozlu ve kubbeli bir alandır. A grubu, üç adet tonozlu oda ve dört kubbeli odayı kapsamıştır. B grubu, üç tonozlu oda ve yedi kubbeli oda ve C grubu, üç tonozlu oda ve altı kubbeli oda içermektedir.

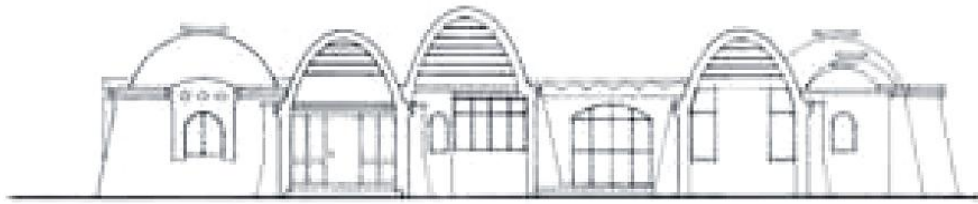


Teknik Çizim 15: Minolta Aquatech'in lojmanlarının planı

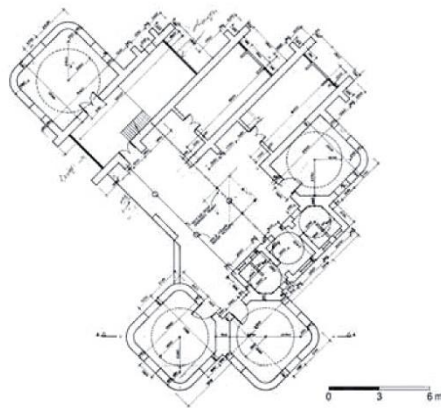
(Kundoo, 2008: 321)



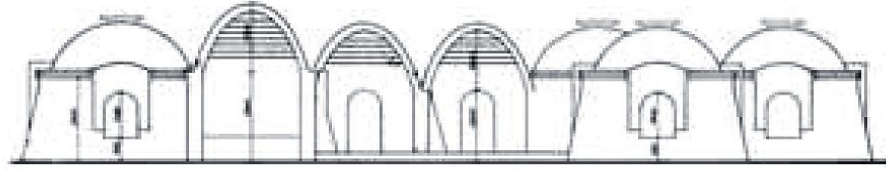
Teknik Çizim 16: A grubunun planı
(Kundoo, 2008: 322)



Teknik Çizim 17: A grubunun ön cephesi
(Kundoo, 2008: 322)

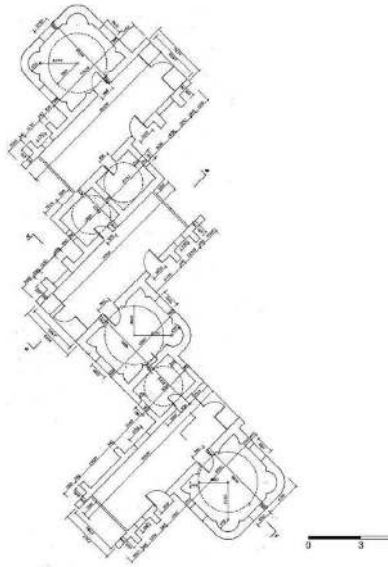


Teknik Çizim 18: B grubunun planı
(Kundoo, 2008: 323)



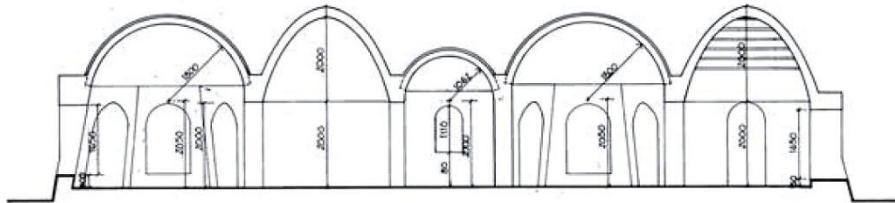
Teknik Çizim 19: B grubunun ön cephesi

(Kundoo, 2008: 323)



Teknik Çizim 20: C grubunun planı

(Kundoo, 2008: 324)



Teknik Çizim 21: C grubunun ön cephesi

(Kundoo, 2008: 324)

Pişirim yöntemi: Her grubu ayrı bir [semi-continuous] fırın olan odalar birbirine bağlanmıştır. Sıcaklık yönlendirilerek bütün grubun içinde dolaştırılmış, bir alan pişirilirken sonraki alan ısıtılma aşamasında olmuştur. Bazen grubun son tonozunun ucunda, bazen son kubbenin ortasında her grup için geçici bir baca kurulmuştur.



Fotoğraf 49: Minolta Aquatech'in lojmanlarının inşaatı ve pişirilmesi
(Kundoo, 2008: 333)



Fotoğraf 50: Minolta Aquatech'in lojmanlarının son hali
(Kundoo, 2008: 332)

2.2.2.14. Meeker'in 14. Projesi: Nrityagram Dans Köyünün Tapınağı

Nrityagram, geleneksel Hint dansları için, uluslararası bir topluluk olarak Hindistan'ın ilk (yerleşim/konut okulu) dans köyüdür (Nrityagram, Web, 2015). Bu dans

köyünün sahibi ve ünlü geleneksel dansçı olan, Protima Gauri, köyüne yaptırmak istediği bu tapınağın tasarımını Meeker'den istemiştir. Meeker için, bu proje farklı ve yeni bir denemedir. Yapı, normal bir ev ve tapınak olduğundan dolayı, daha süslü ve dekoratif seramik çalışmaların bulunmasına olanak vermiştir.

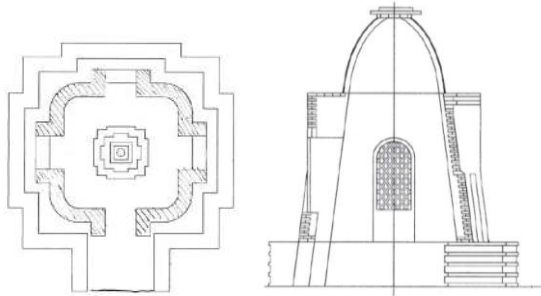
Teknik olarak, önemli değişiklikler oluşturulmuştur. Meeker, yapının inşasına başlamadan önce, köyün etrafını keşfetmek ve yerel kerpiç ustalarını bulmak için dolaşmaya çıkmıştır. Hesaraghatta bölgesindeki çömlekçiler kili kömür tozu ile karıştırmaktaydılar. Böylelikle, çamur bünyeler kendi yakıtını içererek içten pişirilmekte ve pişirim için daha az odun kullanılması gerekmektedir. Meeker, bu çamur bünyesini keşfedince, önceki tekniklerin problemlerine farklı çözümler getirebilmiştir. Ayrıca, pişirimde daha az yakıt kullanılabilmektedir.

Bu yapı için, çömlek ustası Govindaswamy, kurutulmuş kerpiç tuğlalar, harç ve sıva olarak kullanması için aynı karışımdan sağlamak konusunda Meeker'la anlaşma yapmıştır.

Yer: Hesaraghatta, Bangalore, Hindistan

Yıl: 1997 - 1999

Bina Hakkında Açıklama: 3 x 3 metre, kare planlı konik bir binadır. Eğilmiş duvarlar 2 metre yüksekliğinde ve 35 cm. kalınlığında yapılmıştır. Üstüne, 5 metre yüksekliğinde zincir eğrisi ile bindirmeli bir kubbe eklenmiştir.



Teknik Çizim 22: Nrityagram Tapınağının planı ve ön cephesi

(Kundoo, 2008: 346)

Bu yapı, üsten çekişli bir fırın olarak üç gün boyunca pişirilmiştir. Alttan dört ayrı taraftan odunla ateşlenmiştir. Üstteki tuğlalarda sıcaklık yeterli olduğunda, bünyedeki kömür parçaları yanmış ve böylece pişirime az yakıtla devam edilebilmiştir.

Yapının dışı pişirimden sonra, pişmiş dekoratif elemanlar, kornişler, duvar kaplaması, panoları ve rölyef heykelleri ile süslenmiştir.



Fotoğraf 51: Nriyagram tapınağının son hali
(Kundoo, 2008: 347)



Fotoğraf 52: Nriyagram tapınağının süslemesi ve dekoratif elemanları
(Kundoo, 2008: 347)

2.2.3. Diğer Seramik Ev Çalışmaları

2.2.3.1. Joseph Diliberti'nin Evi

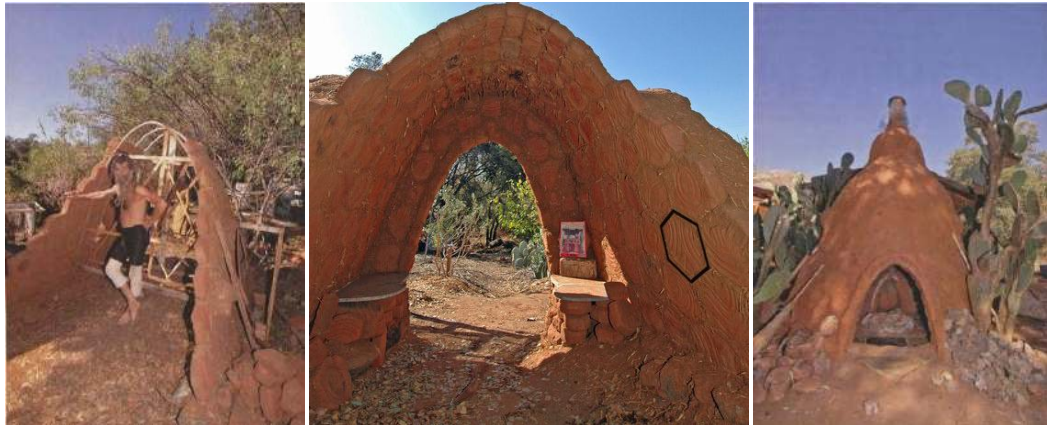
Çalışan: Joseph Diliberti

Yer: Dehesa, El Cajon, California, ABD

Yıl: 1980'ler – 2007

Diliberti, sanatçı veya mimar olmayan ancak doğayı ve doğal malzemeleri seven birisidir. Kendine ait arazide, 1980 yıllarından beri birkaç seramik bina yapmıştır.

Yumurta biçiminde tonozlar ve kubbeler inşa etmiştir. 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.



Fotoğraf 53: Joseph Diliberti'nin tonoz kalıbı ve altıgen tuğlalar ile inşaat aşamaları

(Diliberti, 2007: 36)

Evin ana yaşam alanı, kubbeli ve yumurta biçiminde şekillendirilmiştir. Bu evin inşasında, bütün seramik şekillendirme teknikleri; kalıplı birimler, sucuk yöntemi ve bunun gibi teknikler kullanılmıştır. Ayrıca, Diliberti “çamur tornası yerine, kendim torna gibi

soldan sağı binanın etrafında dönmüşüm” ifadesini kullanmıştır. Yapının merkezinden zincirli bir pergel oluşturulmuş ve duvarlar inşa edilmiştir. Sonra, ahşaptan uzun bir eksenle ve esnetilebilen plastik borularla tamamlamıştır. 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).



Fotoğraf 54: Diliberti’nin yapılarının dış görüntüsü

(Diliberti, 2007: 34, 37)



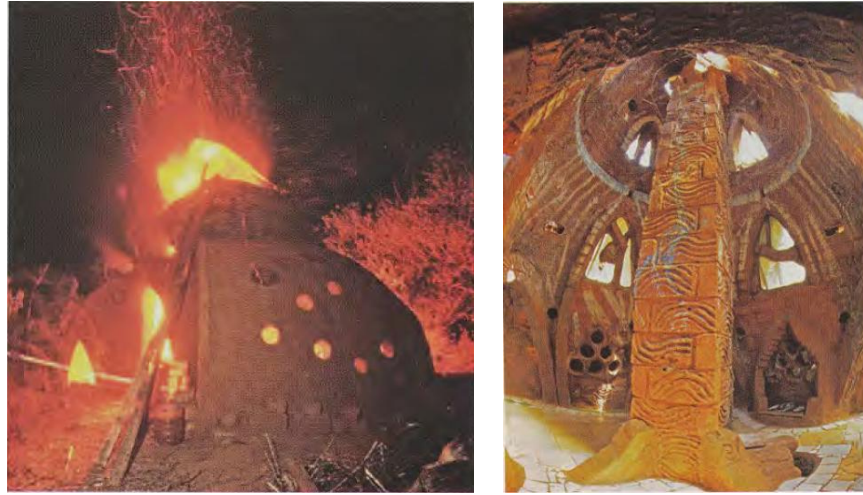
Fotoğraf 55: Diliberti’nin yapılarının iç mimarisi ve sabit mobilyası

(Diliberti, 2007: 35,36)



Fotoğraf 56: Diliberti'nin yapılarının iç duvar süslemeleri
(Diliberti, 2007: 36)

Piştirim yöntemi: Ana yapı üç gün boyunca içeriden piştirilmiştir. Odun atabilmek için duvarda dört yönden, dört delik açılmıştır. Aynı şekilde, bacanın altından da dört adet delik açılmıştır. Yapının geri kalan delikleri piştirim için kapatılmıştır.



Fotoğraf 57: Tonoğlu yapının piştirilmesi ve ana kubbeli yapının bacası
(Diliberti, 2007: 35)

2.2.3.2. Casa Terracotta (İspanyolca: Casa Barro)

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 Terracota, 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 yoktur.



Fotoğraf 58: Casa terracotta'nın dış görüntüsü

(Casa terracota, Web, 2014)



Fotoğraf 59: Casa Terracotta'nın iç mimarisi
(Casa terracota, Web, 2014)

SONUÇ

Seramik ve mimarlık arasında geniş ve kapsamlı bir ilişki bulunmaktadır. Biçim ve işlev olarak boşluk, her iki disiplinde de en önemli unsurdur. Mimaride boşluk insan barındırmak için, seramikte boşluk, kuru ve sıvı gıdaları barındırmak ve üç boyutlu seramik heykellerin pişirilebilmesi için gereklidir. Ayrıca bu iki disiplin arasındaki diğer bir benzer unsur seramik ve mimari nesneleri oluşturmak için kullanılan tekniklerde ortaya çıkar.

Seramik ve mimarlık arasında disiplinler arası yeni bir yaklaşım olan bu tez çalışması, 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.

En basit aletlerle hatta sadece elle şekillendirilebilen, yöreden yöreye farklılıklar gösteren geleneksel kerpiç ve toprak yapıların inşasında çok çeşitli yöntemler ve teknikler kullanılabilir. Seramikte olduğu gibi kalıplar kullanılarak teknik çözümlerler çeşitlenebilir. Daha sanatsal ve heykel formunda yapılar inşa etmede ise serbestçe elle şekillendirme tercih edilebilir. Aynı yapıda teknik ve sanatsal yöntemler bir arada da kullanılabilir.

Meeker'in uygulamaları aşama aşama incelendiğinde, her projede bir öncekinden elde edilen deneyimle değişiklikler yapıldığı ve son uygulamalarında en yetkin yöntemlere ulaşıldığı gözlenebilir.

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

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, pişirim yöntemindeki bacanın yerine, yakıta 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 önerisi getirilmiştir. 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.

KAYNAKÇA

• Kitaplar

BEE, Becky (1997). *The Cob Builders Handbook*. Murphy, Oregon: Groundworks.

FERNANDEZ-GALIANO, L. (2000). *Fire and Memory: on architecture and energy*, Cambridge: MIT press.

HAMER, Frank & Janet (2007). *The Potter's Dictionary*, London: A & C Black.

HASOL, Doğan (2002). *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*, İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları.

KHALİLİ, Nader (2008). *Ceramik Houses and Earth Architecture*, California: Cal-Earth press.

MİNKE, Gernot (2006). *Building With Earth*, Kassel: Birkhauser.

• Makaleler

ACUN, Seden – GÜRDAL, Erol (2003). “Yenilenebilir Bir Malzeme: Kerpiç ve Alçılı Kerpiç”, *TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri*, Sayı 427, Mayıs 2003, ss. 69-79.

DİLİBERTİ, Joseph (2007). “The Ceramic House: Pottery One Can Live In”, *Clay Times Magazine*, Sayı 13 No. 2, Mart / Nisan 2007, ss. 34-37.

RİCE, M. (1999, Mart 1). “On The Origins of Pottery”, *Journal of Archeological Method and Theory*, Sayı 6, No. 1: www.jstore.org/stable/20177395 adresinden alındı

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

TRİNGHAM, R. (2005). *Weaving house life and death into places: a blueprint for a hypermedia narrative*. Kasım 11, 2014 tarihinde http://diva.berkeley.edu/projects/tringham/RET_DigPub/RET_Unsettling_Fire.pdf adresinden alındı

- **Basılmamış Kaynaklar**

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

NOEİ, Sina (2011). *Güvercin Kayası Kerpiç Karakterizasyonu*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

OĞUZ, Hidayet. (2008). *Toprak Bilgisi*.

<http://gmyo.gumushane.edu.tr/media/uploads/gmyo-bitkisel/files/toprak-dersi-notlar.pdf>

- **İnternet Kaynakları**

Adobe Bricks. (tarih yok). gallery 4 share:

<http://gallery4share.com/a/adobe-bricks.html> [20 Nisan 2015]

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/> [24 Nisan 2015]

Blog Utz Certified. (18 October 2013). Blog Utz Certified:

<http://blog.utzcertified.org/category/mars-ambassador-program/page/2/> [24 Nisan 2015]

Burned house horizon. (tarih yok). Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Burned_house_horizon [24 Mart 2015]

Cal-Earth Institute. (2015). Cal-Earth Institute:

<http://calearth.org/about/about-cal-earth.html> [14 Ocak 2015]

Calvert, T. (May/June 1979). *The Earth Sheltered, Prefabricated Fiberglass House.* Mother Earth News:

<http://www.motherearthnews.com/green-homes/fiberglass-house-zmaz79mjzraw.aspx> [21 Nisan 2015]

casa terracota. (2014).

<http://www.casaterracota.com/web/index.php/en/casa-terracota> [7 Şubat 2015]

Ceramic Houses. (2015, Mayıs 15). Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Ceramic_houses [8 Mart 2015]

Ceramic. (2015, Mart 29). wikipedia :

<http://en.wikipedia.org/wiki/Ceramic> [8 Mart 2015]

Cob Building. (tarih yok). Cob Building 101:

<http://www.cobbuilding101.com/how-to-build-your-cob-home-the-easy-way/> [24 Nisan 2015]

Cob wall mud construction. (3 July 2007). Wikimedia:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cob_wall_mud_construction.jpg [24 Nisan 2015]

Compressed Earth Blocks. (tarih yok). Auroville Earth Institute:

http://www.earth-auroville.com/compressed_earth_blocks_en.php [9 Mart 2015]

CONCRETE & MASONRY PROGRAM SUITE. (2014). Americana Safety Software: <http://www.americanasafetysoftware.com/products/concrete-masonry-program-suite.html#.VavbuaTtmko> [24 Nisan 2015]

De Rooden, J. (1990). *The Fired Mudbrick House Project*

<http://www.johnnyrolfjanderooden.nl/firedmuho.htm> [2 Şubat 2015]

Earth Structure. (2015). wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Earth_structure [15 Mart 2015]

Hassan Fathy. (2007). Serageldin. Bibliotheca Alexandrina:

http://www.serageldin.com/Attachment/7oOXIzbnSh_20150209110847112.pdf

Hotel ecológico Friendhouse, en Ucrania. (30 October 2011). Decoratrix:
<http://www.decoratrix.com/hotel-ecologico-friendhouse-en-ucrania/> [24 Nisan 2015]

Imer Mortar Mix. (2014). Mortar Solutions:
<http://www.mortarsolutions.com.au/imer-mortar-mix-60-plus> [24 Nisan 2015]

Khalili, N. (1982). *Geltaftan Process*. The Aga Khan Award for Architecture:
<http://archnet.org/system/publications/contents/8518/original/DTP101017.pdf?1389257898>

LA VALLEE, J. E. (tarih yok). *Gas-driven drywasher finds gold dust.*
http://ijl.fi/amerikkalaista_tekniikkaa/DryWasher.pdf [5 Nisan 2015]

Making Adobe Bricks. (tarih yok). Book Force:
<http://www.bookforce.bizland.com/adobe/id1.html> [20 Nisan 2015]

Meeker, Ray. (2002). *Fired Houses*. Fired Houses:
<http://www.raymeeker.com/fired.html> [23 Mart 2015]

Morter Mixer. (2015). Interstate Rentals:
<http://interstaterentals.com/equipment/concrete-equipment/mbw-mm60-mortar-mixer/> [15 Nisan 2015]

PADDLE MIXING DRILL. (2015). Fthhire Group:
<http://www.fthhiregroup.co.uk/500-paddle-mixing-drill.html> [5 Nisan 2015]

Rammed Earth Construction. (13 December 2013). Materia:
<http://materia.nl/article/rammed-earth-construction/> [21 Nisan 2015]

Rammed Earth. (tarih yok). Inspiration Green:

<http://www.inspirationgreen.com/rammed-earth.html> [21 Nisan 2015]

Self-Help Construction of 1-Story Building . (tarih yok). collections:

<http://collections.infocollections.org/ukedu/uk/d/Jm0006e/5.3.2.1.html> [20 Nisan 2015]

Sieving. (2012). Solids Wiki:

<http://solidswiki.com/index.php?title=File:Sieving1.jpg> [20 Nisan 2015]

Soil Texture Calculator. Natural Resources Conservation Service Soils:

http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_054167 [8 Ocak 2015]

Sudano-Sahelian architecture. (2015, Şubat).

wikipedia:https://en.wikipedia.org/wiki/Sudano-Sahelian_architecture [9 Ocak 2015]

Textures of Uganda. (tarih yok). Colorvate:

<http://www.colorvate.com/uganda.html> [24 Nisan 2015]

Timche-ye, Kashan, Iran. (2015). Bernard Perroud:

<http://bernardperroud.com/2015/03/09/timche-ye-kashan-iran/> [24 Nisan 2015]

Types of Rammed Earth Constructions. (13 July 2011). The Container

Home: <http://thecontainerhome.blogspot.com.tr/> [21 Nisan 2015]

ÖZGEÇMİŞ

Ad, Soyad: Maged Mohamed Zaky Hassan

Doğum yeri ve Yılı: Suudi Arabistan, 1983

Yabancı Dil: İngilizce, Türkçe

Eğitim:

Doktora: (yıl, üniversite, enstitü, anabilim/anasanat dalı)

2012- Devam, Helwan Üniversitesi, Uygulamalı Sanatlar Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı.

Yüksek Lisans: (yıl, üniversite, enstitü, anabilim/anasanat dalı)

2011, Helwan Üniversitesi, Uygulamalı Sanatlar Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı.

Lisans: (yıl, üniversite, bölüm)

2005 Helwan Üniversitesi, Uygulamalı Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü.

İş Tecrübesi: (yıl, çalıştığı iş yeri)

2015, Öğretim Görevlisi, Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü, Kayseri.

2011-2013, Öğretim Görevlisi, Helwan Üniversitesi, Uygulamalı Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Mısır.

2006-2011, Araştırma Görevlisi, Helwan Üniversitesi, Uygulamalı Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Mısır.

Mesleki Birlik/DerneK/Kuruluş Üyelikleri:

2014, Türk Seramik Derneği

Plastik Sanatçılar Sendikası, Mısır

Uygulamalı Sanat Tasarımcılar Sendikası, Mısır

Güzel Sanatlar Hayranları Derneği, Mısır

Seramik Mezunlar Derneği, Mısır

Alınan Burs ve Ödüller:

2014, İzmir Inner Wheel Ödülü, 13. Altın Testi Seramik Yarışması, İzmir Rotary Kulübü, İzmir.

2011, Kar Seramik Teşvik Ödülü, 2. Uluslararası Katılımlı Genç Seramikçiler Karo Yarışması, Uşak Üniversitesi, Uşak.

2010, Mansiyon Ödülü, 21. Genç Sanatçılar Yarışması, Kültür Bakanlığı, Kahire, Mısır.

2006, Sanatçı Mohamed Monir Ödülü, 18. Genç Sanatçılar Sergisi, Kültür Bakanlığı, Kahire, Mısır.

Yayınları:

2014, Artist Talk, Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü, Kayseri.

2011, “Mediterra” Uluslararası Akdeniz’de Seramik Kültürü Sempozyumu, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.