

KKTC EKONOMİ VE TURİZM BAKANLIĞI

TURİZM PLANLAMA DAİRESİ

Kuzey Kıbrıs'ta Butik Otelciliğin Gelişimi – ÇALIŞTAYI

13 Nisan 2009, Hayati Güven Toplantı Salonu, Sayıştay Başkanlığı

Kuzey Kıbrıs'ta

BUTİK OTELCİLİĞİN GELİŞİM ÇALIŞTAYI 2009

**KKÜ, GSF Mimarlık Bölümü Çalışma Dosyası
REFERANS YAYINLAR, B. IŞIK,**

Kuzey Kıbrıs'ta Butik Otelciliğin Gelişimi Çalıştayı**KKTC
EKONOMİ VE TURİZM
BAKANLIĞI****PROGRAM****13 Nisan 2009**

10.00 : Açılış Konuşmaları

10:15 : Butik Otelciliğin tanımı, örgütlenmesi ve
Türkiye'deki uygulamaları

11:15 : Ara

11.30 : Butik otellerde aranacak kriterler

13.00 : Öğle Yemeği

14.00 : KKTC'de Butik Otelciliğin Gelişimi
(Beyin Fırtınası)

16:00: Sonuç Bildirgesi

**Kuzey Kıbrıs'ta Butik
Otelciliğin Gelişimi
ÇALIŞTAYI**

Tarih : 13 Nisan 2009

Yer : Sayıştay Başkanlığı - Hayatı Güven Toplantı Salonu
Lefkoşa

Kuzey Kıbrıs'ta BUTİK OTELCİLİĞİN GELİŞİM ÇALIŞTAYI-2009

UKÜ, GSF Mimarlık Bölümü Çalışma Dosyası,
REFERANS YAYINLAR, B. IŞIK,

KKTC de Turizmin gelişmesine katkıda bulunacak öneriler aşağıdaki gibidir:

1. Öğrenciler aile ve arkadaşları ile büyük bir nüfus oluşturmakta. Kıbrıs hakkında bilgilendirilmeli, tanıtma programları yürütülmeli
2. Shakespeare in Othello eseri toplum ve öğrenciler tarafından tanınmamakta, uluslar arası yıllık veya iki yılda bir evrensel kültür toplantıları yapılabilir
3. Toplu taşımacılık çok eksik. Demiryolu taşımacılığı yeniden canlandırılabilir. Türkiye'deki tramvay niteliğinde, eski tapulu demiryolu arazisine yol döşenebilir.
4. Surlar havadan gece uçuşlarında görülecek şekilde aydınlatılabilir.
5. "Butik Otel" felsefesi içinde Kerpiç tarihi yapıların günlük hayatta kullanılması sağlanabilir.

Dünya üzerinde kerpiç yapılar "kültür varlığının korunması kapsamında yeniden önem kazanmıştır. Ekte bazı enstitülerin faaliyetine örnek verilmiştir.

Şehir veya bölgesel duyarlılık için "markalaşma" yasaları kullanılmaktadır. Bir örnek sayfa verilmiştir.

Ekte:

KKTC Odalar Birliği tarafından 2006 senesinde düzenlenen II.Konut Kurultayında aşağıdaki bildiriler sunulmuştur.

IŞIK B., Küçük Ada Ülkeleri Birliği – SID deklarasyonu doğrultusunda K-Kıbrıs'ta Sürdürülebilirlik Açısından Kerpiç Yapılaşma Önerisi

IŞIK B.,Hafif Çelik ve Karma Yapı Teknolojisi ile Sürdürülebilirliğe Katkı

ÇALIŞTAY KATILIMCI LİSTESİ

1. Devlet Planlama Örgütünden 1 temsilci
2. Şehir Planlama Dairesinden 1 temsilci
3. Eski Eserler ve Müzeler Dairesinden 1 temsilci
4. Çevre Dairesinden 1 temsilci
5. YAGA'dan 1 temsilci
6. TC Turizm Müşavirliği
7. Kalkınma Bankasından 1 temsilci
8. Lefkoşa – Gazimağusa – Girne Belediyelerinden 1 temsilci
9. Mimarlar Odasından 1 temsilci
10. KİTOB'dan 1 temsilci
11. KİTSAB'dan 1 temsilci
12. KİTREB'den 1 temsilci
13. RESBİR'den 1 temsilci
14. Üniversitelerin mimarlık fakültelerinin restorasyon bölümünden 1'er temsilci

TC 'den Davet Edilecek Kişiler:

1. Adnan Mordeniz – OZBI Genel Sekreteri
2. Hasan Gülkaynak – OZBI Başkanı
3. Zeynep Öziş – Alaçatı Turizm Derneği Başkanı
4. Feyzullah Özcan – Vali Yardımcısı (Turizm)
5. Ahmet Emre Bilgili – Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul İl Müdürü

EXPERTS WORKSHOP
STUDY AND CONSERVATION OF EARTHEN ARCHITECTURE
IN THE MEDITERRANEAN REGION
Hotel I Lecci - Villanovaforru - Sa Sedda de Mario Usai
Sardinia, ITALY, 17-18 March 2009

Background:

Earthen architectural heritage is of remarkable significance as a testimony to human development and adaptation to environment. There is a wealth of earthen architectural heritage worldwide—from historic city centers and vernacular cultural landscapes to some of the world's largest archaeological sites. Conserving this legacy is a formidable task that requires sustained commitment, interdisciplinary effort, and international cooperation.

The late 1980s and 1990s witnessed considerable advancement of the earthen architecture conservation field through a series of international conferences, training initiatives, and the formation of national and international committees devoted to the cause. Through these opportunities for exchange, a network of practitioners, scientists, and academics was established. Institutional commitment has lagged behind, however, along with support for larger scale initiatives and collaboration. Institutional involvement and cooperation are key to developing the broad-based support needed for the conservation of earthen architecture.

In November 1997, following their collaboration on PAT96 (the first Pan-American Course on the Conservation and Management of Earthen Architectural and Archaeological Heritage), the International Centre for Earth Construction—School of Architecture of Grenoble (CRATerre-EAG), the Getty Conservation Institute (GCI), and the International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property (ICCROM) established a joint program called Project TERRA to further study the conservation of earthen architecture.



The Getty Conservation Institute

Escola Superior
GALLAECIA
escola superior universitària



Aware that the study and preservation of earthen architecture has been a priority for different national and international organizations in the Mediterranean region, Project TERRA took a first step towards an assessment of current practices and the state of the field in each country. In 2004, the TERRAMed project was initiated to collect and analyze information of past and present activities organized in different Mediterranean countries. The ultimate objectives of this study were to identify key players in the region and to organize an experts workshop to facilitate the discussion of needs and the development of short- and long-term strategies for the region. In 2005, Project TERRA ended its official partnership, but the institutions involved continue to collaborate closely in various activities.

In the same year, the Universitat di Cagliari (UNICA), the Escola Superior Gallaecia (ESGallaecia) and CRATerre-École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (CRATerre-ENSAG) formally became European partners for the UNESCO Chair of Earthen Architecture. This collaborative agreement has provided the framework for ongoing partnership in activities such as research projects within the European Union Cultura 2000 program, book publications, student and professor exchanges, and collaboration in scientific events. In order to strategically place these activities within a regional framework, UNICA, ESGallaecia and CRATerre-ENSAG decided to organize the first Mediterranean Conference on Earthen Architecture (MEDITERRA 2009) and to propose TERRAMed project to the European Union. As a contributing member to the original TERRAMed project, the GCI was very pleased to receive an invitation from UNICA, ESGallaecia and CRATerre-ENSAG to co-organize an experts workshop as part of the MEDITERRA 2009 general program.

The Experts Workshop:

The Experts Workshop brings together a select group of professionals from Mediterranean countries who have expertise in the study and teaching of earthen



The Getty Conservation Institute

Escola Superior
GALLAECIA
escola superior universitària



architecture, materials science, construction, and conservation¹. It provides a forum for them to discuss two major issues: first, the challenges for the *conservation and management of earthen sites*—broadly interpreted to include earthen archaeological sites, vernacular and monumental architecture as well as cultural landscapes where earth is a predominant feature—and second, *earthen architecture for sustainable development*. The workshop's ultimate objective is to develop a regional action plan to further advance the field in the above-mentioned themes, including a list of priorities for the region based on current trends and resources needed for research, training, and implementation of projects.

The first day of the workshop program, comprised mostly of working group sessions, is designed to maximize the opportunity for exchanges of information and informal discussion. Formal presentations made by selected speakers (10 minutes each) will address the "state of the art" of each area of study. Participants will identify priorities, strategies, and resources needed for both of the selected themes.

The second day (to be attended only by workshop organizers) is dedicated to summarizing the previous day's points of discussion. Workshop organizers will draft a document that defines current trends for the selected themes in research and training as well as an action plan including short- (2 year) and long-term (5 year) activities. The summary document will be distributed to workshop participants for their review.

Methodology:

1. The project concept document is drafted by all workshop organizers.
2. A tentative list of participants is drafted by CRATerre-ENSAG (based also on Project TERRA summary document), and reviewed by all workshop organizers. Participants are selected according to the following criteria:
 - a. Representation of each macro-area: Northern Mediterranean, Maghreb, Near East and the Balkans;

¹ The meeting participants will represent countries from the Mediterranean Basin, from the European Union or that are associated with the Declaration of Barcelona (1995).



The Getty Conservation Institute

Escola Superior
GALLAECIA
escola superior universitària



- b. Significance of overall knowledge of earthen architecture and conservation, as well as expertise on research, implementation of projects, and/or training concerning the subject area addressed;
 - c. Institutional support (governmental or non-governmental organizations);
 - d. Language (English and/or French).
- 3. Workshop organizers design a questionnaire and a PDF form to assess participants' current research topics in order to expand the already existing TERRAMed² document. Each expert provides information on the research, training activities, and model projects in his or her country as well as the difficulties in advancing the following themes:
 - a. Management and conservation of earthen sites (archeological sites, historic buildings, vernacular architecture, and cultural landscapes);
 - b. Earthen architecture for sustainable development;
 - c. Disaster management for earthquakes, weather-related events, or fires (addressed in the questionnaire only).
- 4. Based on the TERRAMed document, workshop organizers create a "Mediterra" Excel spreadsheet to collect information about past and present activities lead by different organizations—including universities, research institutions, private, and state entities, etc.—working on the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean area.
- 5. The workshop organizers compile a series of publications addressing current trends in the region, which are distributed to participants prior to the event.
- 6. Workshop agenda and questions for discussion at the workshop are drafted by all workshop organizers.
- 7. At the workshop, participants receive a hard copy of all workshop materials in a binder for their own records.
- 8. During the workshop, participants focus on the delivery of:
 - a. Each theme's priorities in research and training;
 - b. Strategies and resources needed to further each theme.

² The TERRA project (ICCROM, CRAterre and GCI) developed a preliminary assessment of different activities related to the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean region. For the purpose of this document, the report will be called TERRAMed document.



The Getty Conservation Institute

Escola Superior
GALLAECIA
escola superior universitària



9. Workshop organizers draft a summary of the discussions and define current trends for the selected themes in research and training, as well as an action plan including short- (2 year) and long-term (5 year) activities. This document is distributed to all meeting participants for their review.
10. Further input from the questionnaire and "Mediterra" spreadsheet results is used to supplement the original summary of discussions, once enough data is collected and analyzed by the workshop organizers.

Expected outcome:

The workshop organizers will post the summary document on their websites and publish it as part of the conference proceedings. Identified current trends, research topics, and training priorities for each of the selected themes will provide a foundation for future projects among participants and their organizations in the Mediterranean region.



The Getty Conservation Institute

Escola Superior
GALLAECIA
escola superior universitária



International Conference

Marketing Cities: Place Branding in Perspective

4th – 6th December 2008,
Berlin, City Hall



Theme of the conference

Place marketing and place branding techniques are believed to provide valuable tools for cities, regions and even nations to effectively manage their internal and external opportunities and transform them into competitive advantages. Place branding is steadily growing into an industry, which attracts significant amounts of investment. However, little consensus has been achieved as yet on the exact nature of place branding, its relation to other forms of local development efforts and its efficient implementation. Furthermore, the governance of place branding, specifically the management of the process of participation in place branding initiatives and the way in which these initiatives are planned, managed and directed towards concrete goals is often a matter of tension and dispute.

This international conference sets place branding theory and practice in these wider perspectives and addresses several issues surrounding place marketing and place branding conceptualization and implementation in an effort to contribute towards a more efficient practice and sounder theoretical base for this field of inquiry.

A distinct gap, with severe implications for place branding implementation, exists particularly between theory and practice, as communication between the two is not straightforward and no 'common language' has been developed.

The conference intends to promote dialogue among professionals from the academic, political and consultancy sectors about the relations between place marketing, place branding and urban and regional development and their significance for contemporary places. The conference adopts a multi-disciplinary approach and specifically aims to foster greater understanding and collaboration between scientists, practitioners and policy makers, while at the same time encouraging critical approaches. It takes a broad view of this complex activity and will critically examine a wide range of issues from global trends through to small-scale local initiatives. The city of Berlin provides the ideal setting for further 'field' exploration of the issues raised in the conference as it has redefined itself many times in the past, most recently since 1990 and exhibits a surfeit of relevant re-development examples.

Küçük Ada Ülkeleri Birliği - SIDS deklarasyonu doğrultusunda K-Kıbrıs'ta sürdürülebilirlik açısından kerpiç yapılaşma önerisi

Dr Bilge IŞIK,

İTÜ Mimarlık Fakültesi, Yapı Anabilim Dalı, İstanbul, bilgeisik@superonline.com

Özet

1

Kuzey Kıbrıs için SIDS (Small Island Development States) kriterleri ve sürdürülebilir yapılaşma incelenmiştir. Kültür varlığı olarak kerpiç yapı teknolojisi, bölgenin iklimi, yapı malzemesi özelliği ve potansiyeli, enerji kaynakları, istihdam yaratma kriterleri gözden geçirilmiştir. Bu çalışmalara göre kerpiç yapının yeniden inşaat sektörüne kazandırılması amacıyla veri oluşturulmuştur.

Giriş

Ada ülkesi olarak K-Kıbrıs sürdürülebilirlik açısından hassas dengeler içindedir. Sürdürülebilirlik, insan neslinin devam etmesini ile ilgili **kültürel, sosyal, ekonomik ve çevresel** değerlerin korunmasını kapsar. Ancak çevresel sürdürülebilirlik olmadığı zaman ne ekonomik, ne sosyal ne de kültürel değerler kalabilir. Dünya Çevre Komisyonu sürdürülebilir kalkınmayı [Kibert, Ch.J., 1994]: "Gelecek nesillerin imkanlarını tüketmeden bu günün ihtiyaçlarını karşılamak" olarak tanımlamıştır.

Yapılaşma kirleticiler arasında en büyük paya sahiptir. Kerpiç yapı malzemesi çağlar boyu kullanılmakla beraber, Kıbrıs 1940'lerden bu yana betonarme yapının [Atun, B., 1996] son yıllarda ise birbirinin kopyası global yapı ticaretinin alanı haline gelmiştir. Bu çalışmada sürdürülebilirlik alanında dünyada yürütülen çalışmalar gözden geçirilecek. Yapılaşma amacıyla Kıbrıs için önerilen "Yenilenmiş kerpiç yapı teknolojisi" tanımlanacak. Önerilen kerpiç teknolojisinin sağladığı CO₂, SO₂ emisyonundaki azalma değerleri verilerek. Böylelikle kullanıcı, uygulayıcı ve kural koyucunun yararlanacağı "kerpiç teknolojisi ve çevreye katkısı" bilgisi oluşturulacaktır.

Evrensel olarak sürdürülebilirlik kararları

1952 den bu yana kurumlaşan Avrupa Topluluğu çevreci bilinciyle ilgili sözleşmeler yapıp yasalar çıkartmıştır. Tarih sırasına göre Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği tarafından düzenlenen bazı çevre toplantı ve antlaşmaları **Tablo.1** de görülebilir.

Tablo.1 Çevre bilinci çalışmaları

1972 Stockholm insan çevresi konferansı
1979 Cenevre hava kirliliği kongresi (UN)
1992 Maastricht antlaşması
1992 Rio çevre toplantısı (UN)

Yapılarda kullanılan ısıtma ve soğutma enerjisi büyük oranda katı ve gaz atıklara sebep olmaktadır. Maastricht ve Rio (1992) antlaşmalarının sınırlamalarından önce Avrupa'nın 15 ülkesindeki bulgulara göre CO₂ emisyonu **Tablo.2**'de görülmektedir.

Tablo.2 Avrupa Birliği Ülkelerinde CO₂ emisyonu, Milyon t (1993'de 15 ülke, kaynak: Eurostar

Termik Santral	940,4
Trafik	810,9
Evsel kullanım	665,2
Diğer Enerji	142,7
Endüstri	555,5

Yapı sektörü çevreyi etkileyen alanlarından birkaçı **Tablo.3** de görülmekte.

Tablo.3 Avrupa topluluğunun yapılaşma ile ilgili yasaları

Malzemelerde eko-etiket ödülü	1992
Yapı malzeme ve ürünleri	1991
Gürültü kontrolü	1986
Ormanların hava kirliliğinden korunması	1986
Asbest'e maruz kalma	1975-87-90
Endüstriden kimyasal atıklar	1982
Hava kalitesi ile ilgili	1980 den başlayarak
Hava kirliliği, SO ₂ sınırı, klor-flor karbon oranı	1980
İş yerinde ion ve radyasyondan korunma	1976
Geriye dönüşümlü malzemelerin cesaretlendirilmesi	1975

SIDS (Small Island Development States) Deklârasyonuna göre sürdürülebilirlik

Ada ülkeleri, ana karadan uzak yaşadıkları için kaynaklarını kullanırken kıta ülkelerine göre daha dikkatli olmak zorundadır. Güney Kıbrıs Devletini de üye olduğu **Küçük Ada Ülkeleri Birliği**, sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla Birleşmiş Milletler-UN çatısı altında "**Small Island Development States-SIDS Barbados -94 deklarasyonu**"nu hazırladı. Deklarasyonun destek aldığı uluslararası anlaşma 1992-Rio kriterleri olup, zaman içinde Agenda-21 deki kriterlere göre 2002 de revize edilmiştir. **Agenda-21'in 7.Bölümü** sürdürülebilir insan yerleşmelerine yönelik tavsiyede bulunur. Bu bölümde sürdürülebilir kalkınma için planlanacak ve yönetilecek konular **a.**herkese eşit konut, **b.**insan yerleşmeleri yönetiminin güçlendirilmesi, **c.**toprak kullanımı, **d.**teknik alt yapı (çöp, su, drenaj,...), **e.**enerji ve ulaşım, **f.** insan yerleşmelerinin sismik güvenli alanda planlanması, **g.**sürdürülebilir yapılaşmanın cesaretlendirilmesi, **h.**insan yerleşmeleri için kaynak ve kapasite artırılması. Birleşmiş

Milletler söz konusu tavsiye kararlarını yürütmek amacıyla hibe ve kredi programları ile destek vermektedir. Tavsiye kararları için hazırlanmış finansal destekler bildirinin dışında bırakılmıştır.

Kuzey Kıbrıs, bir ada ülkesi olarak bu kriterlerde belirtildiği şekilde "sürdürülebilirliğine" katkıda bulunmalıdır. Küçük Ada Ülkeleri Birliği (SIDS)'ne özel sürdürülebilirlik çalışma alanları:

- 1.Bio-çeşitlilik,
- 2.iklim değişikliği,
- 3.sahiller ve limanlar,
- 4.yenilenebilir enerji,
- 5.sürdürülebilir turizm , yerleşmeler, ticaret

gibi ana başlıklara ayırmıştır.

Ada şartlarında sürdürülebilirlik

Kaynakları dar ve dışa bağımlı olan ada şartlarında sürdürülebilirliğin tanımı SIDS'e (Small Island Development States) göre şöyledir: "coğrafi izolasyon, diğer ülkelerden uzaklık ve kırılgan ekolojik sistemine göre adalar çevrelerini koruyarak hayat standartlarını geliştirmelidirler"[sidsnet.org].

Yapılaşma malzeme üretimi, inşaat aşaması, yapı ömrü, geri dönüştürme aşamaları ile insan faaliyetleri içinde çevreye en çok zarar veren sektördür. Kullanılan toplam enerjinin %50 sini yapı çevre kullandığı için ozon zararlılarının da %50 sini oluşturmaktadır [Edwards, b.,1996]. Bu durumda yerleşmelerde sürdürülebilirlik çerçevesinde izlenmesi gereken yasa [esa.un.org]:

"1-enerjiyi koru, 2-dönüştürülen yapı yap, 3-toplumu bilinçlendir, 4-enerji tüketen malzemeleri azalt, 5-çevreyi koru, 6-durabiliteye önem ver, 7-sağlıklı yapı yap, 8-iş hayatını 'yeşil' yap"

1992 de Rio'da toplanan Dünya çevre konferansı ise konutlaşma alanında sürdürülebilirlik için şu şartları öngörmüştür:

"modern yerleşmeler ısı nem ve temiz hava açısından sağlıklı mekanlar hazırlamalıdır"

Kıbrıs'ta yapılaşma etkenleri

Kıbrıs'ta sürdürülebilir yapılaşmaya açısından sosyo-ekonomik, iklim ve mimari kültür varlıklarının etkisi kısaca incelenmiştir. Yapı malzemesi temini, yapı üretimi ve yapı kullanımı aşamalarında sağlanacak enerji tasarrufu ülkenin sürdürülebilirliğine katkıda bulunacaktır.

Sosyo-ekonomik yapının etkisi

Akdeniz'in 3'üncü büyük adası olan Kıbrıs yüzölçümü 9,851 km² dir. Adanın yaklaşık 1/3 ü olan Kuzey Kıbrıs cumhuriyetinin hemen yarısını oluşturan dağlar iklim açısından ülkeyi destekler ve bölgeye su rezervi sağlar. Yine de su temininde %35 açık Türkiye'den sağlanmaktadır. Dağlık bölgede zengin bakır madenleri halen çalıştırılmamaktadır. Kuzey Kıbrıs'ın %57 ziraata uygundur. Ziraat gelirleri GSMH'nın %9.8 ini oluşturur. Sektörde nüfusun % 24.3'ü çalışmaktadır. Yapı malzemesi olarak kireç taşı, mermer, bentonit, kil, kum taşı bulunmaktadır.

İklim etkisi

Yapı kabuğunun istenen iç mekan konforunu sağlaması için iklim verilerini bilmek gerekir. Kıbrıs'ta iklim yazları sıcak kışları kuraktır. Temmuz – ağustos ayları ortalama sıcaklık 40⁰C, ocak - şubat ayları ortalama sıcaklık ise 9⁰C ölçülmektedir. Yıllık ölçülen yağmur ortalaması 397.6 mm/sene dir. Yazlık güneşlenme saati ortalama 12saat/gün, kışlık güneşlenme saati ise 5saat/gün olarak belirlenmiştir.

Kıbrıs'ta mimari kültür varlığının etkisi

Kıbrıs'taki yapı kalıntıları adanın Neolitik dönemden bu yana iskan edildiğini göstermektedir. Sırasıyla Mısır, Hitit, Asur, İran, Roma, Bizans, Venedik (1489-1571) egemenliğinde yerleşmeler kerpiç ve taş yapı malzemeleri ile kurulmuştur. Türk'lerin 307 sene süren (1571-1878) egemenliğinde yapıların zemin katının taş, oturulan üst katının kerpiç malzeme ile yapıldığı görülmektedir. İngilizlerin 52 sene süren koloniyal döneminde (1878-1930) daha çok taş malzemenin kullanılmıştır. Ada ülkesi olarak Kıbrıs çağlar boyu kerpiç ve taşı kullanarak mimari kültürü oluşturmuştur (Şekil.1). 1940 tan bu yana betonarme yapılar [Atun, 1996] ve günümüzdeki inşaat sektöründeki global ticaret Kıbrıs'taki mimari kültür varlıklarını tehdit etmektedir (Şekil.2).

Kıbrıs'ta sürdürülebilir yapılaşma örneği olarak kerpiç yapı

Yapılaşmada malzeme kararı sürdürülebilirliği doğrudan etkiler. Endüstriyel malzemeler doğadan çıkartılması, üretimi aşamasında çelikte, alüminyumda veya çimentoda olduğu gibi çok enerji kullanır. Kerpiç yapı malzemesi üretimi için pişirme enerjisi gerekmez. Malzemenin ısı depolama ve ısı direnci özelliğine bağlı olarak kerpiç yapının ömrü boyunca enerji tüketimi azdır.

Kerpiç topraktan elde edilen yapı malzemesidir. Çakıl, kum, silt gibi dane boyutlarından yaklaşık eşit oranda olup %30 civarındaki kil ihtiva eden toprak kerpiç yapımına elverişlidir. Bu mertebede kili olan toprak ancak belirli ocaklardan temin edilir ve nakliyesi pahalıya mal olabilir. Kerpiç yapı malzemesinde kil bağlayıcılık görevini yüklenir. Harç suyunun kurumması sırasında iç gerilmeleri ve rötre çatlaklarını önlemek amacıyla bazı yörelerde harman samanı katılır. Harç karıştırıldıktan sonra en az bir gün dinlendirilir. Dinlendikten sonra işlenebilirliği artan kerpiç el ile (yöreye uygun) kerpiç kalıplarına yerleştirilir. Kalıplama işi harman yerinde, düzgün toprak üstünde yapılır. Yerleştirme sonrası kalıp alınıp kerpiç yerinde bırakılır. Kalıp bir sonraki kerpiç üretiminde kullanılır.



Şekil.1 Lefkoşa'da tarihi kerpiç yapı Şekil.2 Girne yönünde yeni yapı örneği

Toprak üzerinde yeterli süre bekleyen kerpicing bir kısım harç suyu zemin tarafından çekilerek, Sertleşen kerpiç yanı üstü çevrilerek kurumaya bırakılır. Çok hızlı kurumamalı ve aşırı yağmur ile karşılaşmamalıdır. Kuruyan bloklar yanda istife kaldırılır, biriktikten sonra uzak ise inşaat yerine nakil edilir ve ikinci istife almır. Blok halindeki geleneksel kerpiç üretimi zaman alıcı, emek yoğun, atmosferden etkilenen, geniş yere ihtiyaç duyan üretim şeklidir.

Geleneksel kerpiç su ile karşılaştığında kil daneleri arasına giren su, malzemeyi plastik kıvama getirir. Islanan kerpiç blokları mukavemet kaybederek şekil değiştirir, veya zaman içersinde erozyona uğrar. Tekniğine uygun üretilmiş kuru geleneksel kerpicing mukavemeti yapıya gereken taşıyıcılığı sağlar.

Teknolojisi unutulduğu için kolay hasar gören kerpiç güven kaybetmiştir. Bir zamanlar “kerpiç kesti” (belirli süre içinde sağlam oldu) gibi deyimler ile güç sembolü olan kerpiç kelimesi bu gün duyulduğunda, tehlike, çirkinlik, bakımsızlık gibi özellikleri çağrıştırmaktadır. Kerpicing yetersizliği konusunda ısrarlı olan bir yazara göre:

“Aynı konuyu vurgulamak istemiyorum artık. Kerpiç sadece ilkel üretim modellerinin bir simgesi benim yazılarımda. Belirttiğim kuşak içerisindeki kapalı feodal toplumların ilkel yöntemlerle yapılmış olan evlerinin hiçbir bilimsel gelişimden nasiplerini alamamaları sonucu çok kolay yıkılabilirliğini vurgulamak istemişim.

İnsanlar için kuşkusuz en sağlıklı mekanları kuran kerpiç yapı malzemesi çağdaş bilim ve teknoloji ile desteklenerek tekrar inşaat sektörüne kazandırılmalıdır. Kerpicing iyileştirilmesi ile dünya nüfusunun yarısı evlerinde depremden korkmadan uyuyabilecekler. Diğer yandan insan sağlığı, çevre sağlığı ve mimari kimliğin sürdürülmesi açısından kerpicing yeniden kullanılması anlamlıdır.

Alçı ile stabilize edilmiş kerpiç - Alker teknolojisi

Geleneksel kerpiçte görülen olumsuz yönler 1978 de başlayan TÜBİTAK MAG 505 nolu çalışma ile düzenlenmiştir (Kafesçioğlu ve diğerleri, 1980). Geleneksel kerpiçten ayırt edilebilmesi için alçı ile stabilize edilen kerpice “alçı ve kerpiç” kelimelerinden kısaltılarak alker denilmektedir. Yeni kompozit alker ile **durabilite, mukavemet ve yapı fiziki alanındaki kazanımlar**:

1. Su ile çözülme tehlike sınırının dışına çıkar
2. Mekanik özellikler, özellikle elastisite yükselir
3. Isı yalıtım değeri artar
4. Rötreye göz ardı edilecek kadar küçülür
5. Yüzeyler kalıptan düzgün çıkar ve tozlaşmaz
6. Kısa zamanda sertleşme ile inşaat süresinin kısaltır
7. Mekanizasyon ile kitle üretimine elverişli olur

Bu kazanımların mekanizması Alker teknolojisi sürecine göre kısaca tanımlanacak.

Alker malzeme

Toprak: Kullanılacak toprakta %8 kil olması yeterlidir. Diğer tane boyutları çakıl, kum ve silt'ten eşit oranda bulunması uygundur. Toprak uygunluğunu belirlemek ve tane boyutu sınıfının oranlarını bulmak üzere şişe metodu geliştirilmiştir. Şişenin içine yarıya kadar toprak doldurulur. Üzerine su doldurulup çalkalanır. Çökmeye bırakıldıktan sonra tane boyutuna göre yığılan toprak sınıfları dış yüzden şerit metre ile ölçülüp, uzunluklar birbirlerine oranlanarak, toprak içindeki tane sınıflarının oranları bulunur. İçinde %8-10 kil olan toprak cinsine daha kolay rastlanır. Yapının kendi temel toprağı dahi kerpiç yapımında kullanılabilir. Böylelikle geleneksel kerpice göre malzeme temini kolaydır ve ön hazırlık çoğu zaman gereksizdir.

Karışım: stabilizasyon için karıştırılacak malzemeler toprak ağırlığına oranla belirlenir. Karıştırma suyu (doğal nemlilik göz önünde bulundurularak) %20-24, kireç %2 ve alçı %10 mertebesindedir. Malzemeler suya ilk önce kireç sonra alçı, sırasıyla karıştırılır. Bu oranların inşaat alanında pratik büyüklükleri Tablo.4'de verilmiştir. Elde edilen koyu su toprağın üzerine dökülür, kürek veya makina ile karıştırılır.

Tablo.4 100 kg (iki el arabası) toprak için harç malzemeleri oranı

Su	% 20-24	bir teneke
Kireç	% 2	1 az-dolu kürek
Alçı	% 10	4 dolu kürek

Kerpicein üretim teknikleri

Geleneksel kerpiçten farklı olarak alker makina ile işlenmeye uygundur. Karışımın içindeki %2 kireç mekanizasyona uyumu artırır. Pilot yapılarda kullanılan a.betoniye ile karışım ve duvar kalıbına tokmaklama tekniğı, b.parke taşı tesisi ile kerpiç blok üretimi, c. Püskürtme makinası ile duvar kalıbına püskürtme teknikleri kısaca tanımlanacaktır.

Betoniye ile karışım ve kalıba tokmaklama tekniğı: Alker'in karıştırılmasında kullanılan betoniye **Şekil.3'**de görülmektedir. Betoniye ile karıştırılan harç el arabasına alınıp kalıplanacak yere götürülür. Kıvam konusunda deneyim kazanmak gerekir. Kuru olan harç kalıpta birbirine yapışmaz ve monolitik olarak çalışmaz. Su fazla olursa harç betoniyerin duvarlarına yapışır. Uygun kıvam için kullanılan toprağın doğal nemlilikte veya kuru olması tanımlanmalıdır. Ocaktan yeni çıkan toprakta nem bulunurken, önceden çıkıp kullanılmadan beklemişse oldukça kurudur. Harç suyu deney yolu ile %20-24 arasında seçilir. Betoniye ile karıştırma 3 dakika sürmeli ve karışım 20 dakika içinde kalıba (**Şekil.5**) yerleştirilmelidir.



Şekil.3 betoniye Şekil.4 kerpiç duvar endüstriyel kalıbı Şekil.5 duvara tokmaktama

Aksi takdirde yerleştirme alçı priz yaptıktan sonra yapılırsa, hidrasyon ile elde edilen bağlayıcılık kopartılmış olur. Malzemenin priz yoluyla hızla taşıyıcılık kazanması, inşaatı sürecini geleneksel kerpiçten farklı olarak rasyonel ve hızlı hale getirir.



Şekil.6 622 nolu deneme yapısı

Şekil.7 622 nolu yapı inşaat aşamasında

Düzgün yüzeyli endüstriyel üretilmiş, birleştirme ekipmanı olan kalıplar tercih edilirse inşaat hızlanır (Şekil.4). Aynı iş sandık tipi küçük kalıplar ile veya yan iskeleye bağlı kalas kaydırma metodu ile de yapılabilir. TÜBİTAK-İNTAG-TOKİ 622 (Işık, B., 1996) nolu proje kapsamında inşa edilen deneme yapısında betoniye ve endüstriyel kalıp kullanılmıştır. (Şekil.6, 7)

Parke taşı tesisi ile kerpiç blok üretimi: Beton parke taşı tesisi kerpiç blok üretimi için kullanılmıştır. İşlenecek toprağın rötresi küçük olmalı, 2cm gözü olan elekten elenmelidir. İmalat aşamaları dozajlama, su ile karıştırma ve presleme bölümlerinden meydana gelir (Şekil.8). Prensipde zemin malzemesinin yerleştirilmesinde presleme



Şekil.8 Beton parke taşı tesisi

Şekil.9 kerpiç blok

Şekil.10 Urfa'da duvar örgüsü

yerine darbe yani kompaksiyon daha etkindir. Yol yapımlarında zemin sıkıştırmasında da silindirin etkili olması için titreşimli silindir kullanılır. Kerpicin güçlendirilmesi için GAP Pilot yapısında çimento kullanılmıştır. Karışımın özelliğinden kaynaklanan işlenebilirlik kabiliyeti ile malzeme beton parke tesisinde işlenebilmiştir. Tesisteki presleme öncesi vibrasyon yapılır. Bir sefer preselemede 15 adet blok birden üretilmektedir. Urfa'da GAP Bölge Kalkınma idaresinin kullanacağı 4 adet lojman

olarak inşa edilen iki katlı yapı için 60 000 blok üretilmiştir (Şekil.9). Kerpiç bloklar tesisten şantiyeye getirilip yığma yapı tekniğine uygun örülmüşlerdir. Şekil.10 Urfa'daki iki katlı kerpiç yapının duvarlarının örülüşünü göstermektedir.

Duvar kalıbına püskürtme tekniği: Kerpiç malzeme beton shotecrete makinası ile püskürtülebilir (Şekil.11). Püskürtme işi için kompresörden basınçlı hava kullanılır. Shotecrete tekniğinde sulu karışım olmakla beraber, kerpiç için kuru malzemenin hortum ucunda su ile karışması uygun tekniktir. Malzeme püskürtülür tane boyutuna göre önceden hazırlanır, bağlayıcı ile karıştırılır, makinaya yerleştirilir. Püskürtme makinasının gücüne göre saatteki miktar 3-15 m³ arasında değişir. Böylelikle 100 m²lik bir evin 45m³ duvar hacmi teorik olarak 15 veya 3 saat içinde püskürtülebilir (Şekil.12). Kerpiç duvar için kullanılacak kalıp tek taraflı, açık kalıp olabilir. Kerpiç malzemesi açık olan taraftan püskürtülür. Gerekirse duvar kesitinde kalacak tesisat ve donatı püskürtme öncesi kalıp içine yerleştirilebilir. Kerpiç malzeme kalıba tanımlanan enerji ile vurduktan sonra yeterince sıkışmış olur ve o andan itibaren taşıyıcıdır. Sonuç olarak kerpici kalıba yerleştirilmesi sırasında betonda görülen hidrolik basınç yoktur. Böylelikle kerpiç kalıbı daha az takviyeli ve ucuzdur. Hatta kalıp yüzeyi olarak çerçeveye tutturulan dokuma dahi kullanılabilir. Pencere boşlukları kalıpta önceden hazırlanmalıdır. Düzgün olmayan püskürtme yönü sertleşme tamamlanmadan mastara göre tıraşlanmalıdır.



Şekil.11 püskürtme makinası

Şekil.12 püskürtme tekniği ile kerpiç yapı (Easton.D)

Kerpiç pilot yapılar

Pilot Yapı I.: Alker malzemenin temel araştırması 1980 de tamamlandıktan sonra ilk deneme yapısı, **Tanrıverdi. C.,(1983)**'nin Ruhi Kafesçioğlu tarafından yönetilen yüksek lisans tezi kapsamında yapılmıştır. İTÜ'nün Maslak kampüsünde 1983 te inşa edilen yapı 9 sene boyunca Üniversitenin ana okulu olarak hizmet vermiştir. Şekil.13 te yapının batı cephesi görülmekte.

Pilot Yapı II.: İTÜ Maslak Kampüsünde 1995 yılında inşa edilen (Işık, B., ve diğerleri 1996) ikinci pilot yapının güney cephesi Şekil.14 ve planı ise Şekil.15 te görülmekte. Alker malzeme ile yığma yapı tekniği ile inşa edildiğinden deprem yönetmeliğinin ilgili kurallarına göre projelendirilmiştir. Duvarların altında sürekli temel bulunur. Tek katlı yapıda zemin uygunsa 80cm betonarme temel duvarı yeterlidir. Kerpiç duvar kalıba tokmaktama yoluyla yerleştirilmiştir.

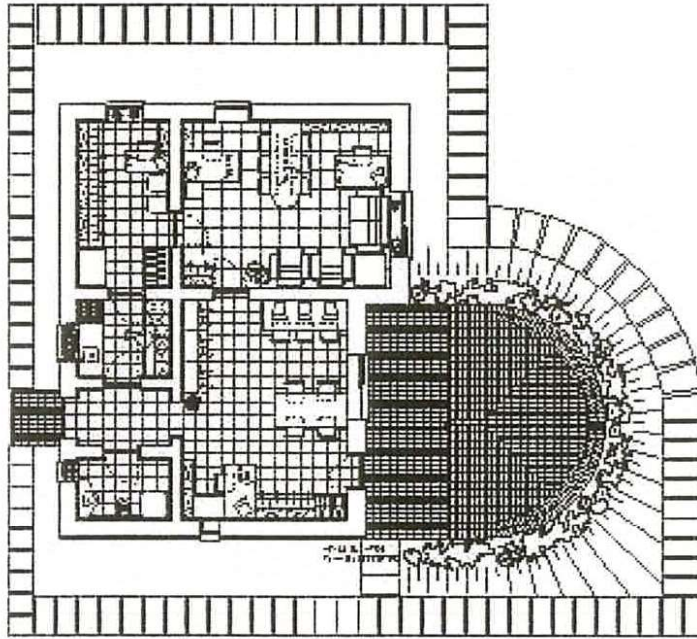


Şekil.13 İTÜ-1983, Anaokulu



Şekil.14 İTÜ-TOKİ-622, yapı 1995

Duvarın içine her 60cm yükseklikte hasır çelikten yatay donatı yerleştirilmiştir. Duvar üstünde kat hizasında betonarme hatıl dökülmüştür. Her iki binada da hazır kirişli asmolon döşeme kullanılmıştır. İlk yapının çatısı az eğimli plak üstü eternit örtülüdür. İkinci yapıda ise betonarme döşemenin üstündeki ahşap oturtma çatı alaturka kiremit ile kaplıdır. (Şekil.14)



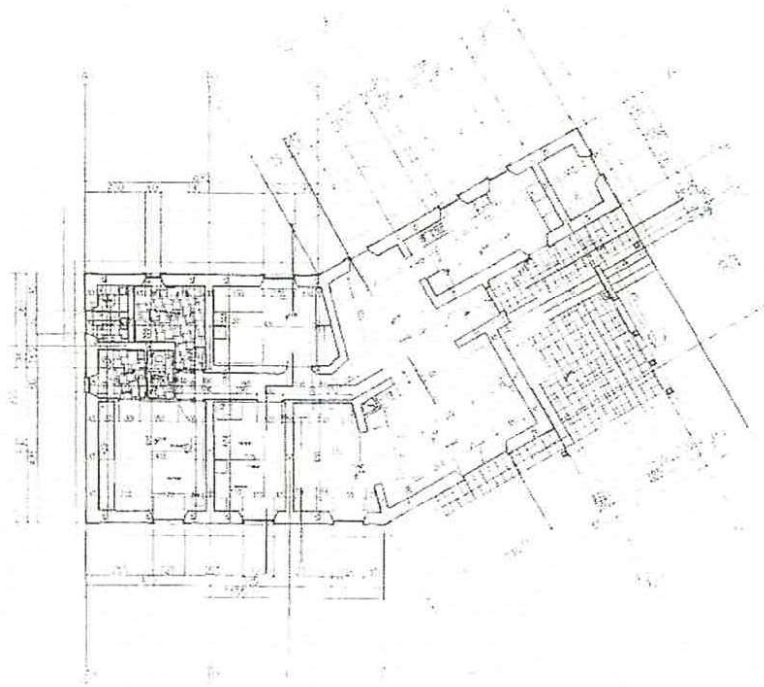
Şekil.15 İTÜ-TOKİ 622 yapının planı, 1995

Pilot Yapı III.: Altınolukta zeytinlik içinde 240 m² yazlık olarak inşa edilmiştir. Duvarlar için gerekli toprak eğimli arazide yapıyı oturtmak için yapılan hafriyattan elde edilmiştir. Duvarın kalıbı yerinde kurulan iki taraflı iskelede kaydırılan kalas şeklindedir. Bir kalas yüksekliği (35 cm) tokmaklama tekniği ile doldurulduktan sonra kalaslar iskeleden gevşetilerek yukarıya kaydırılmaktadır. Sıvasız dış yüzde kalıp izleri desen oluşturmaktadır.



Şekil.16 Üçüncü kerpiç yapı, 1997, Altınoluk

Üçüncü yapı (240 m²) salondaki tek soba ile ısınmaktadır. Başlangıçta doğal gaz kombi sistemi ile ısıtılması projelendirilen ve her odasında radyatör bulunan merkezi sistemin kullanılmasına ihtiyaç kalmamıştır.

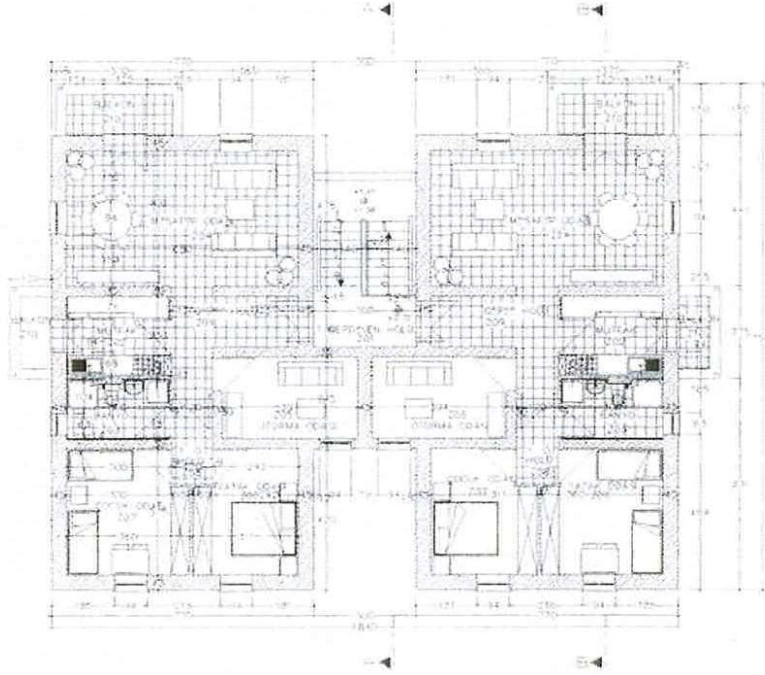


Şekil.17 Üçüncü kerpiç yapı planı, 1997, Altınoluk

Pilot Yapı IV.: 1999 yılında Urfa'da GAP Bölge Kalkınma İdaresine lojman olarak yapıldı (Şekil.18, 19, 20). Bölgede Birecik barajından etkilenen nüfusun iskan sorununa çözüm önerisi olarak yapılmıştır. İki katlı binanın örme duvarları için 60 000 adet kerpiç blok üretilmiştir. Blok üretiminde Urfa tüneli kazı malzemesi olan marn kullanılmıştır. Marn kalker esaslı olduğu için malzeme alçı ile stabilize etmek yerine çimento ile stabilize edilmiştir.



Şekil.18 Dördüncü kerpiç yapı, Urfa 2000 Şekil.19 Kerpiç yapı IV, iç görünüş



Şekil.20 Kerpiç yapı IV, iki katlı, 100m² lik 4 daire

Günümüzden kerpiç yapı örneği

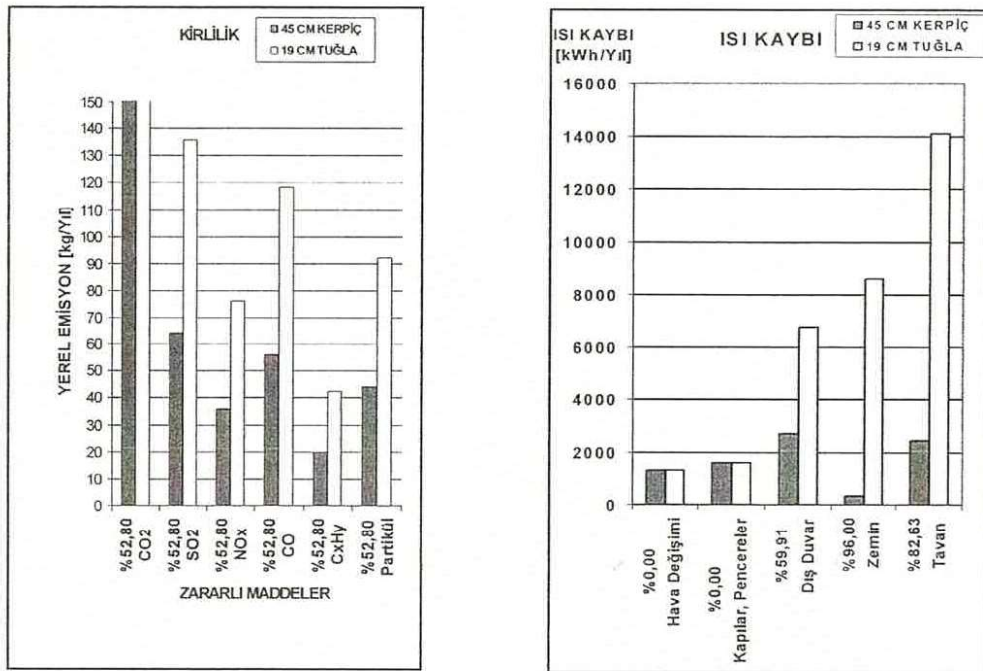
Dünya üzerinde kerpiç yapıya olan ilgi artmaktadır. Birçok ülkede entelektüel insanın çevreci ve prestij yapısı olarak inşa edilmektedir. Örnek (Şekil.21 a, b, c) Avustralya Sydney yakınlarında tokmıklama tekniği kullanılan hafta sonu evini göstermekte.



Şekil.21 Sydney yakınlarında hafta sonu evi a-banyo, b-salon, c-görünüş, 2005

Alçı Kerpiç ile sürdürülebilirliğe katkı

Mukavemet, durabilite, çevre: Karışımında bulunan alçı 20 dakika gibi kısa zamanda priz yaptıktan sonra malzeme kullanılmaya başlar. Kerpiç malzeme harç suyunun kuruması ile gözenekli hale gelir. Ortalama olarak 2.2 t/m^3 olan toprağın birim ağırlığı, alçı ile karıştıktan sonra 1.7 t/m^3 şeklinde hafiflemiş olur. Gözeneklilik alkerin geleneksel kerpice göre özelliklerini iyileştirir. Alker yapı yanal yüklerde daha sünek davranır. Yapının depremde ivme alacak kendi yükü azalır. Malzemenin ısı direnci geleneksel kerpiçten yüksektir. Dünya alçı ile stabilizasyonu tanımamakta, çimento ile stabilizasyon yapmaktadır. Çimento ısı geçirgenliğini artırır ve kırılğanlık verir. Bu durumda çimentolu kerpiç çevreci değeri kaybetmiş olur.



Şekil.22a, b, Enerji kullanımına bağlı tuğla ve kerpiç yapının karşılaştırması

Alçının hidratasyon sırasında kil mineralleri ile kimyasal reaksiyona girmesi sonucu alker suyu bünyesine daha az çeker. Bunun sonucu olarak: geleneksel kerpişte olduğu gibi sudan zarar görüp plastik kıvama girmez; 1.mukavemetini sürdürür, 2.durabilitesi artar.

Alkerin ısı geçiş katsayısı 1987 de 1.yapı üstünde yapılan ölçümlerden alınan verilere göre $\lambda=0.4-0.5 \text{ W/mK}$ olarak hesaplanmıştır. Bu verilere dayanarak, GAP- Birecik Bölgesinde çevre kirleticilerinin azaltılması amacıyla tuğla ve kerpiç duvar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Hava kirleticiler: çevre, yapı özellikleri ve yakıt türüne göre "Enerbed" programı ile hesaplanmıştır. Karşılaştırma tuğlaya oranla alker yapıda CO₂, SO₂, NO_x, ve benzeri kirlilik unsurlarının %52.8 azaldığını göstermektedir. **Şekil.22a** CO₂ emisyonunun **Kerpiç'te** 11160,828 kg/yıl **CO₂ Tuğla'da** 23645,136 kg/yıl olduğunu göstermektedir.

Sürdürülebilirlik için kerpiç yapı önerisi

Müdahale mantığı: Bir ada ülkesi olan K-Kıbrıs kaynaklarını bilinçli kullanmalıdır. Bu çalışma ile sürdürülebilir yapılaşmaya katkıda bulunmak üzere sosyo-ekonomik, kültürel ve doğal çevre verileri incelenmiş, yörede tarih boyu kullanılan kerpiç yapının yapı sektörüne kazandırılması önerilmiştir.

Kerpiç alanında önceki Çalışmalar ile kazanımlar: Kerpiç yapı son yüzyılda eğitim ve araştırma içinde yer almadığı için niteliklerini ve güvenilirliğini fazlasıyla kaybetmiştir. İTÜ de 1978 den bu yana yürütülen çalışmalar sonucu kerpiç için kullanılacak toprağa %2kireç ve %10 alçı katılarak stabilize edilmiştir. Alker adını alan yeni kompozit sayesinde **durabilite, mukavemet ve yapı fiziği** alanında kazanımlar sağlanmış ve **inşaat süreci** rasyonelleştirilmiştir. Kerpiç yapımında kullanılacak makina türüne de bağlı olarak 100m² yapının duvarları 15 günden 3 saate kadar indirilebilmektedir.

Çalışmanın Kıbrıs'a sağlayacağı kazanımlar: Alker'in Kıbrıs'ta konut sektöründe kullanılması halinde, iklim şartlarına uygun **sağlıklı yapı** yapılabilecektir. Enerjinin hudut, hatta deniz ötesinden para ödenerek sağlandığı düşünülürse, **ısıtma ve soğutma enerjisini en aza** indirilmesi Kıbrıs ekonomisine katkıda bulunacaktır. Enerjinin az kullanılması ile gaz ve katı atıklar azaltılmış ve doğal çevre korunmuş olacaktır. Diğer yandan kerpiç yapı bilincinin devam etmesi toplumun hafızası ve kimliği olan kültür varlıklarının korunması ve sürdürülmesini sağlayacaktır.

Kazanımların araçları: uzun zamandır endüstriyel malzemeler ile çalışan yapı sektöründe kerpiç teknolojisinin yeniden konutlarda kullanılması için:

1-kullanıcı, 2-teknik insan, 3-yapı denetleyen ve 4-yasa koyucuya yönelik bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır. Bilgilendirme çalışmaları kullanıcıya veya eğitimin kurumlarında dağıtılacak yayın hazırlığı, interaktif toplantılar, medya haberleri şeklinde olabilir. Bilgilendirme faaliyetlerini yerel yönetimler, eğitim kurumları, ve meslek odaları yürütebilir.

Başarıya yönelik pilot çalışmalar: Mimarlık ve mühendislik öğrencilerinin staj alanı olarak programlanan çok küçük fakat toplumun kolaylıkla görebileceği ve sık kullandığı yapı türlerinin kerpiç malzeme ile yapılması.

Sonuç

Sürdürülebilir kalkınma, ekonominin bilgiyle, çevrenin sevgiyle ve sosyo-kültürel hayatın sorumlulukla yönetilmesi anlamına gelir. Çevrenin korunamaması durumunda ekonomi veya sosyo-kültürel hayat ta kalmaz. Ada ülkesi olarak Kuzey Kıbrıs kaynaklarını sürdürülebilirlik kriterlerine göre yönetmelidir. Sürdürülebilirlik kriterleri SIDS (Gelişen Küçük Ada Ülkeleri Birliği) tarafından da detaylı olarak belirlenmiştir. Çevreyi kirleten sektörlerin içinde %50 ile en büyük pay yapılı çevreye aittir. İnsan eliyle yapılaşan çevre, doğal alanların yapıyla örtülmesi, doğadan malzeme alınması, malzeme üretimi ve inşaat aşamalarında çevreyi yüklemektedir. Alker yapı malzemesi yüksek ısı depolama kapasitesi, yüksek ısı direnci ($\lambda=0.4$ W/mK) ile soğutma ve ısıtma enerjisi kullanımını Kıbrıs şartlarında ortadan kaldırabilir. Kıbrıs kendi kültür özgünlüğü ve toplum hafızası ayrıca ekonomik ve çevre sürdürülebilirliği açısından yeni konut yapılarını kerpiç malzeme ile yapmalıdır.

Referanslar

Atun, B., 1996, The appropriateness of a construction technology for making houses in North Cyprus: A comparative study of the adobe versus concrete type construction. MA in Environment and Development, The University of London,

Edwards, B., 1996, Towards Sustainable Architecture, European Directives & Building Design, Butterworth Architecture

Işık, B., Akın, A., Kuş, H., Çetiner, I., Göçer, C., Arıoğlu, N., 1996, Alçı katkılı kerpiç yapı malzemesine uygun mekanize inşaat teknolojisinin ve standartlarının belirlenmesi İstanbul, TÜBİTAK INTAG TOKI622,

Işık, B., 1998, Earth as a wall material and its impact on pollution, CIB World Building Congress, Gävle, Sweden, 7-12 July,

Işık, B., 2000, GAP Bölgesinde Yeni Gözeli Köyü Örneğinde Konur Duvarlarında Tuğla yerine Alçılı Kerpiç (Alker) Kullanılmasının Yıllık Enerji Kullanımına ve Hava Kirliliğine etkisi, GAP Çevre Konferansı, Harran Üniversitesi,

Kafesçioğlu, R., Toydemir, N., Özüekren, B., & Gürdal, E., 1980, Yapı malzemesi olarak kerpicin alçı ile stabilizasyonu, İTÜ, TÜBİTAK MAG 505 araştırma projesi

Kibert, Ch. J., 1994, "Establishing principles and models for sustainable construction", in Sustainable Construction, Proceedings of the First International Conference of CIB TG 16, Centre for Construction and Environment, University of Florida, Tampa, USA

Tanrıverdi, C., 1984, Alçılı Kerpiciin Üretim Olanaklarının Araştırılması, Y.Lisans tezini yürüten: Kafesçioğlu K.,

<http://www.buildinggreen.com/features/4-5/priorities.cfm>

<http://www.sidsnet.org>

www.esa.un.org

www.undp.org/trustfunds/ Thematic Trust Fund on Energy for Sustainable Development

Hafif Çelik ve Kerpiç Karma Yapı Teknolojisi ile Sürdürülebilirliğe Katkı

Dr Bilge IŞIK,

İTÜ Mimarlık Fakültesi, Yapı Anabilim Dalı, İstanbul, bilgeisik@superonline.com

Y. Mimar Ece ÖZCAN

Antalya, ecceozcan2222@yahoo.com

Özet

Değişik malzemelerin ve yapı sistemlerinin ayrı özellikleri uygun olarak bir arada kullanılırsa yarar toplamdan daha büyük olur. Bu çalışmada yenilenen kerpiç teknolojisi ve hafif çelik yapı sisteminin beraber kullanılabilirliğinin yararları gösterilmiştir. Yapı kabuğu olan dış duvarların kerpiç malzeme ve iç mekan duvar-döşemeleri Hafif Çelik olarak projelendirilen yapının plan, kesit ve detay düzeyinde yapısal özelliği anlatılmıştır.

Giriş

Çevre sorunlarının dünya çapında büyük boyutlara ulaşması inşaat sektörünü de etkilemiş, yapı üretiminde yeni teknolojilerin gelişmesinde **sürdürülebilir, ekolojik ve enerji etkin tasarım** gibi çevreye duyarlı kavramlar önem kazanmıştır. Yapı malzemeleri için “çevre kirletme etiketi” çalışmaları başlatılarak kullanıcın seçimine yardımcı olunmak istenmekle beraber, daha bir süre uygulanamayacaktır.

Tarih boyunca kullanılan kerpiç yapı malzemesinin üretim ve kullanım dönemi dahil az enerji tükettiği bilinmektedir. Diğer yandan çelik yapı malzemesi de kullanıldıktan sonra, dönüştürülüp başka bir amaçla tekrar kullanılabilirdiği için ekolojik gruba girmektedir. Birbirinden farklı olan iki malzemenin değişik özellikleri uygun olarak bir arada kullanılırsa (Özcan, E., 2005) toplam yarar artar. Bu çalışmada **yenilenen kerpiç teknolojisi ve hafif çelik yapı sisteminin beraber kullanılabilirliğinin** yararları gösterilmiştir.

Karma yapı sistemi, kerpiç ve hafif çelik yapı teknolojileri

Geleneksel kerpiç, yapı malzemesi olarak mukavemeti zayıf, suya hassas, işçiliği fazla olup, endüstrileşme devrinden bu yana yerini özellikle son yüzyılda sanayi malzemelerine terk etmiştir. **Eğitimde ve araştırmada yer almadığı** için mevcut kültür varlıkları dahi korunamamaktadır.

Kerpiç yapı malzemesi kullanılan yapılar tartışmasız en **sağlıklı yapılardır**. Kerpiç yapı teknolojisi az enerji tüketerek sürdürülebilirliğe katkısı büyük orandadır. Yararları göz önünde bulundurularak, İTÜ de 1978 den bu yana yürütülen kerpiç araştırmaları sonucu, **uygun toprağa kireç ve alçı katılarak** olumsuzluklar ortadan kaldırılmıştır. Alker adı verilen bu yeni malzemeye suya karşı daha dayanıklıdır. Diğer yandan üretim sırasında alçının priz yapmasından sonra toprağın kuruması sonucu poröz ve yalıtım değeri geleneksel kerpiçten daha yüksek malzeme elde edilmiştir. Kerpiç malzemenin **emek yoğun** olumsuzluğu ise beton teknolojisinde kullanılan makineler ile aşılmıştır. Deprem güvenliği ve üretim teknolojileri alanında yapılan çalışmalar sonunda kerpiç tekrar yapı sektörüne kazandırılmıştır.

Dış duvarda kerpiç kullanılması ile yapıda 'yapı fiziki gereklilikleri' tek malzeme ile sağlanmış, kerpiç malzemenin getirileri ile iç mekanda ısı ve nem dengelenerek **sağlıklı yapı** oluşturmuştur. "Yapı ömrü " kriterine göre az enerji tüketen ve tümüyle geriye dönüştürülürken çevre kirliliği yaratmayan malzeme olan kerpiç ile **sürdürülebilirlik desteklenmektedir**.

İç taşıyıcı duvarlarda H-Çeliğin kullanılması sonucu iç duvarlar, kerpice oranla ince yapılabilmiş ve iç mekanda **alan kazanılmıştır**. HÇ sistemin yarı veya tam prefabrike olan kullanılması ile "kerpiç-HÇ karma yapı" inşaat süresi birkaç ay gibi süreye kısaltılabilmektedir.

Kerpiç yapı teknolojisi

Geleneksel kerpiç: içinde kil oranı %25-35 arasında olan topraktan, yoğurma, dinlendirme, ve şekil verme yöntemi ile kullanılan yapı malzemesidir. Kil toprak içindeki en küçük boyutlu tanedir (0.002mm veya 2µ den küçük). Topraktaki diğer tanelerinin (küçükten büyüğe: silt, kum ve çakıl) genellikle eşit oranda olması, geleneksel kerpiç yapmaya elverişlidir. Plak halindeki kil tanelerinin arasına su girdiği zaman kil plakları birbirinden su oranında ayrılır ve plastik şekil değiştirme durumuna girer. Plastik davranış şekil verirken ve yoğrulurken avantaj olmakla beraber, bitmiş bir binada ki **kilin ıslandıktan sonra plastik davranış** göstermesi, yapı mukavemetini düşürür. Stabilizasyon tekniği ile ıslanmanın zararı azaltılabilir, böylelikle mekanik ve fiziksel özelliklerin sürdürülmesi sağlanabilir.

Kerpiç Teknolojisinde İyileştirme alker teknolojisi

İTÜ de yürütülen kerpicingin alçı ile stabilizasyonu çalışmasında [Kafesçioğlu, ve diğerleri 1980] %2 kireç, %10alçı, % 22- 24 harç suyu kullanılmıştır. Yeni malzeme diğer kerpiçten ayırt edilmek üzere iki malzemedan kısaltılarak **alker** adı ile anılmaktadır. Alker malzemenin geleneksel kerpiçten en önemli farkı suya karşı dayanıklılığının artmasıdır. Yeni kompozitin suya karşı dayanıklılığı durabilite bölümünde görüleceği gibi hem fiziksel hem de mekanik kazanımlar sağlar. Alçı ile güçlendirilmiş kerpiç ile 1983'te yüksel lisans kapsamında Pilot Yapı.I [Tanrıverdi C., 1983], 1995'te Pilot Yapı.II [Işık B., 1996], 1997'da Pilot Yapı.III [Işık B., 1998], inşa edilmiştir. Pilot Yapı.IV [Işık B., 2000], ise çimento ile stabilize edilmiş kerpiç ile inşa edilmiştir.

İnşaat sektöründe uzun zamandan bu yana endüstrileşmiş yapı malzemeleri kullanıldığından bu çalışmalar kapsamında kerpiç malzemenin unutulmuş üretimi, yapının inşaat kuralları ve malzemenin detaylandırma özellikleri yeniden düzenlenmiştir. Konu ile ilgili detaylı bilgiye www.kerpice.org tan ulaşılabilir.

Durabilite: Yapı malzemesinin kendi niteliğine de bağlı olarak, yapıdaki yerinde, üstlendiği görevi zamana bağlı olarak en iyi yerine getirmesini ve "ömürlülüğü"nü tarif eder.

Geleneksel katkısız kerpicingin kullanıldığı yerdeki olumsuz davranışı: kil taneleri arasına suyun girmesi ile tanelerin birbirine tutunması azalır, yapı elemanı erozyona (malzeme kaybı) uğramasıdır.

Alçı ile stabilize edilme sürecinde kerpiç içindeki kil mineralleri alçı ile kimyasal reaksiyona girerek ve yeni kompozit suya dayanıklı hale gelir. Bu davranış çözülmez tuzlar oluşturduğu düşünülmektedir. 1978 den bu yana uygulamalardan izlenen iyileşmenin hangi kimyasal mekanizma ile ortaya çıktığı laboratuvar ortamında izlenmesi amacıyla bir TÜBİTAK araştırması yürütülecektir.

Mukavemet: Geleneksel kerpicingin bağlayıcısı toprağın içindeki kildir. Bazı durumlarda saman katılır. Saman düzgün hatta parlak yüzeyli (harman sonrası pürüzlendirilmiş olsa da) lifli malzeme olduğundan kerpiç ile aderansı yüksek değildir. Mukavemeti arttırmaktan öteye malzemenin, rötre (büzülme) çatlağı göstermeden eşit oranda kurumayı görevini yüklenir.

Kerpiç için toprak seçiminde, kilin kendi türlerinin içinde en iri tanelisi olmalıdır. Küçük taneli killer daha çok su emdiği için diğer killere göre çok genleşir, kururken de daha çok rötre yapar. Bu tür kil yapı malzemesi olarak kullanılırsa, kuruma sırasında meydana gelen rötre çatlağı toplam mukavemeti düşürür.

Bazı kültürlerde, kerpicingin iyileştirilmesi amacıyla, asfalt, çimento gibi malzemeler katılmaktadır (Houben, H., Guillaud. H., 2003). Çağımızda sıkça rastlanan çimento katkısı ile mukavemet yükselmekle beraber sünekliği (düktil) azalmakta. Diğer yandan çimentolu kerpicingin, yapı **fiziği özellikleri** betona benzediğinden, geleneksel kerpiçteki avantajları kayıp eder. Esasen kerpicingin beton gibi güçlü olması gerekmez. Katkısız kerpicingin basınç mukavemeti düşey yükleri taşımaya yeterlidir. Kerpiç malzeme yığma

yapı tekniğinde sadece basınca çalışmak üzere kullanılmakla beraber, deprem sırasındaki yanal yüklerden duvar kesitinde çekme kuvvetleri de oluşur. İnşaat sırasında önlem alınması halinde yapı depreme dayanmaktadır. Yararlılığını kanıtlayan önlem ise tarihi yığma yapılarda da görülen (**Resim.1**) yatay hatılardır. **Resim.2** yatay donatı veya hatıl uygulanmış kerpiç duvarın, iki eksenli kuvvetler altında (deprem modellemesi) köşegen kırılmadığını göstermektedir.



Resim.1 İki eksenli yük altında yatay donatı uygulanmış kerpiç duvarın (BI)
Resim.2 Alanya KöprülÜ kanyonda taş yığma yapı yatay hatılları (BI)

İşçilik: Geleneksel kerpiç yapımında yüksek oranda kil gerektiği için, bu cins toprak her yerde bulunmamaktadır. Toprak temin edilen ocaklar yapının inşaat yerinden uzak olup, taşıma işçiliği ve masrafı gereklidir. Geleneksel kerpicingin üretim süreci “alan ve işçilik talebi”ne veri olarak: 1.kazı, 2.taşıma, 3.ihsarat, 4.elek ve hazırlık, 5.ikinci istif, 6.karışım, yoğurma, dinlendirme, 7.şekil verme, 8.kurutma, 9. istif, 10.şantiye istifine taşıma, 11.şantiyede işlenecek yere taşıma gibi aşamaları kapsamaktadır.

Alçı ile stabilize edilen kerpiç, bağlayıcılık olarak daha az kile ihtiyaç gösterir (%8-10). Bu oranda kili olan toprak daha kolay bulunur. Toprak ocağı inşaat yerine yakındır, nakliye masrafı daha azdır. Seçilen inşaat teknolojisinin blok üretimi veya yerinde duvar dökümü olmasına göre, toprak hazırlama işleri de azalabilir. Kerpiç bloğu üretimde toprak 2 cm elekten geçirilmeli, duvar kalıbına doğrudan dökülerek üretiminde ise, 5 veya 7 cm civarında taş harç içinde kullanılabilir. Duvara döküm tekniğinde elek işçiliği tamamen kalkarken, elek gerekli olan blok üretiminde elek üstü malzemenin tekrar uzaklaştırılması işi -maliyet, -süre, -nakliye ve yer ihtiyacını artırır. Duvara dökme tekniğinde kalıba yerleştirme içinde 9 kg balyoz kullanılacağı gibi, a.elektrikli, 2.hidrolik veya 3.benzinli kompaktörler de kullanılarak inşaat mekanizasyon sağlanır (Işık B., 1996).

İç Mekan Konforu ve Sağlıklı Yapılar: Yapıların amacı insanlara sağlıklı yaşanır mekanlar kurmaktır. İnşa edilen bu sağlıklı yapılar doğal olarak dayanıklı ve mukavemetli olmalıdır. Yapıların sağlıklı olması insanların biyolojik özelliklerine uyması anlamına gelir.

Sağlıklı bir hayat için vücudumuz “belirli zaman içinde belirli enerji ve su buharı” atmalı; temiz hava kullanmalı, manyetik dalgalardan, radyasyondan, zararlı sestən vb korunmalıdır. Bu tanımlar basit gibi gözükmekle beraber şartların sağlanması oldukça karmaşıktır. Sağlıklı doğal ortamı sağlayamadığımız zaman “**şartlandırılmış çevre**” yaratırız. Şartlandırma için kullanacağımız mekanizasyon ise, duyma aleti veya gözlük gibi beraberinde başka güçlükleri taşıyıp getirirler. Sağlıklı mekanları doğal olarak elde etmek insanlar için en uygun olanıdır.

Geleneksel yapılar çağlar boyu üzerinde düşünüldüğü için sağlıklıdır. Endüstriyel malzemeler ile sağlıklı yapı inşa etmek için endüstriyel malzemelerin tek ve diğerleri ile beraber kullanılma karakterlerini bilmek gerekir.

Kerpiç yapı malzemesi 1.ısı depolama, 2.ısı direnci, 3.nem depolama-geri verme (dengeleme), 4.ses yutma, 5.yanmama gibi fiziksel özellikleri ile insan sağlığına en uygun mekanları doğal olarak yaratır.

Sürdürülebilirlik: Kirleticiler arasında yapılar dünya genelinde çevreye en büyük yükü verirler. Malzeme üretimi, inşaat süreci, yapı kullanımı sırasında harcanan enerji çevreyi katı ve gaz atıklar ile kirletir (Işık B., Göçer. C., 1997). Kerpiç yapı malzemesi üretim sırasında enerji kullanmadığı gibi, ısı depolama ve direnci özellikleri ile yapının ömrü süresinde en az enerji kullanımını sağlarlar.

Hafif çelik yapı teknolojisi

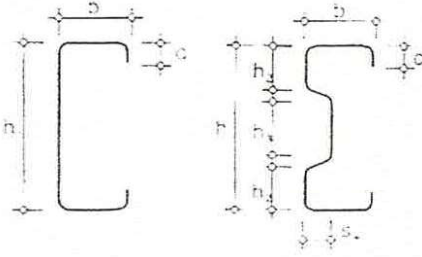
Yurt dışında konut yapımında yoğun olarak kullanılan hafif çelik sistemin Türkiye’deki uygulamaları henüz yakın tarihte başlamıştır. İzmit’te 1999 depreminde yaşanan büyük can ve mal kaybından sonra, yapı sektörü mevcut yapı sistemlerinin yerine alternatifler aranmaya başlanmış, hafifçelik sistem bir çözüm olarak görülmüştür.

Hafif Çelik sisteminin tanımı

Çelik yapı, genellikle taşıyıcısı çelik-NP’den (normal profil) kurulan “çelik iskelet yapı” anlamına gelir. Normal profil sıcak çekme tekniği ile elde edilir; mukavemeti yüksektir; profilin metre ağırlığı kesitine de bağlı olarak fazladır. Çelik yapılarda duvarlar örme ise “ağır”, levha kaplama tekniği ile elde edilirse “hafif” olabilir.

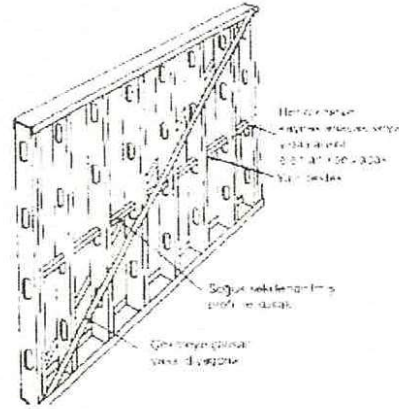
Hafif çelik (HÇ) yapılarda kullanılan profiller çelik levhadan soğuk-bükme tekniği ile elde edilir. Çeliğin taşıyıcı sistem içinde az kullanılması, “çelik hafif yapı” yerine “hafif çelik yapı” olarak tanımlanmıştır.

Duvar veya döşeme için, çelik saçtan bükülerek üretilen profillerden önce ızgara inşa edilir. Duvar veya döşeme ızgarasının üstüne iki tarafından taşıyıcı levhalar kaplandıktan sonra yapı parçası taşıyıcı olur. Yapı parçaları birleşerek taşıyıcı sistemi oluşturur. **Resim.3’de** hafif çelik yapıda kullanılan bükme profil ve **Resim.4’de** duvar taşıyıcı ızgarası görülmekte. Duvarın içinden geçecek tesisat için ızgarayı meydana getiren profillerde yeterli delik bırakılabilir. Yanal kuvvetleri karşılamak için ise duvar düzlemine köşegenler yerleştirilmelidir.



Resim.3 Çelik saçtan bükme profil

Resim.4 Duvar halinde taşıyıcı hafif çelik sistem



HC ile Hızlı ve Rasyonel Üretim: HC soğuk bükme profiller belirli standartlara uygun olarak üretilir. Sistemi destekleyen bilgisayar programları ile yapının yük altındaki davranışları hesaplanır. Elemanlar fabrika ortamında projeye uygun olarak kesilir ve birleşme detayı hazırlıkları yapılır. Proje özelliğine göre 1.eleman, 2.yapı parçası veya 3.hücre şeklinde fabrika ortamında bitirilerek inşaat yerine sevk edilir. HC yapının üretim teknolojisi gerekli görüldüğü kadar hızlandırılabilir.

Yapının değişik oranlarda fabrikada üretilebilir olması, kalitesini ve hassasiyetini artırır, yapının değişik atmosfer şartlarında inşa edilmesini sağlar. Sonuç olarak toplam inşaat süreci rasyoneldir.

HC ile hafif yapı: HC yapıda kullanılan profiller çelik saçtan bükülerek elde edildiğinden taşıyıcı sistem hafiftir. Hafif yapıların temelleri daha sadeleşir. Deprem bölgelerinde, düşey yükün azalması sonucu yatay yük de azalacağından, hafif yapılar deprem bölgelerinde daha çok kullanılır olmuştur. Ancak İstanbul'da tarihi bölgede 1999 depreminde görüldüğü gibi tekniğin gereklerini yerine getiren yığma dahil her tür yapı deprem bölgelerinde uygulanabilir.

HC ile kazanımlar: Hafif çelik yapılarda duvar kalınlıkları, taşıyıcı profillerin genişliği ve çift taraflı uygulanan kaplamaları ile beraber (12cm den başlamak üzere) incedir. Diğer yığma veya iskelet yapıda ortalama kalınlığı sıvalar ile beraber 23cm ($19 + 4 =$) civarındadır. Kerpiç yapı teknolojisinde iç duvarlar 30cm dış duvarlar 45cm'dir. Hafif çelik uygulandığında iç duvarlar 30cm den 12 veya 15cm ye inebilmektedir.

HC Teknolojisinin Dikkat Edilecek Özellikleri

HC taşıyıcılı sistemlerde kullanılan profillerin saç kalınlıkları genellikle 0.8 ve 1.2 arasındadır. Profillerin fiziksel ve mekanik davranışları göz önüne alınmalıdır (**Hacker, J.H., Gorges, J. A., 1997**). Çelik profillerin ve yapının mekanik özellikleri mühendislik hizmeti olarak sağlanmaktadır. Fiziksel özelliklerin ise mekanik özellik gibi göz önünde tutulduğu söylenemez.

HC de Yapı fiziği: Ülkemizde yapı alışkanlığı kargir malzeme ile olduğundan HC yapı teknolojisinin farklı yanları "yaşa ve gör" sürecinden önce tanımlanmalıdır.

HC de Ses ile ilgili konfor: HC yapılarda duvarlar ve döşemeler, bir zorunluluk yoksa, hafif ve kuru sistem olarak inşa edilir. Hafif yapıların zayıf olduğu konulardan biri ses

iletkenliğidir (Işık B., 2005). Akustik konforun sağlanması bitirme malzemesi ve uygulama tekniği seçimi aşamasında göz önüne alınır.

HÇ yapıda akustik konforunun sağlanması için, önerilen bazı önlemler aşağıdaki gibidir:

1. Dış sesten korunmak için az gürültülü yer seçilmeli
2. Arazinin ses koruma özelliklerinden (ağaçlandırma ve tepe) yararlanılmalı
3. Arazide önlem alınamıyorsa açık alan ses bariyeri yapılmalı
4. Yapıda her türlü açıklık uygun şekilde kapatılmalı
5. Yapı boşluklarında ses yutucu ve/ veya izolasyonu ile donatılmalı
6. Taşıyıcılar şaşırtılmalı
7. Duvar yüzeylerinde ses yutucu levha kullanılmalı
8. İki katmanlı duvar kaplaması ile duvar ağırlaştırılarak ses korunumu artırılmalı
9. Hafif duvarlara titreşimi arttıracak ilaveler yapılma-malı
10. Duvarlara ses yutucu ilave tasarımlar yapılabilir
11. Alçı levhalar şok-yutucu olarak kullanılmalı
12. İki duvar birleşmesinde aralık bırakarak ses iletilmesi önlenmeli
13. Duvar kaplamaları arasındaki boşluğa ses yalıtkan malzeme yerleştirilmeli
14. Sert döşeme kaplamasının altına ses yalıtımı yerleştirerek yüzer döşeme yapılmalı
15. Duvarlarda ses yutucu yüzeyler kullanılmalı
16. Duvarlara ses üreten aletler monte edilme-meli
17. Döşemeden ayrı olarak asma tavan kullanılmalı

HÇ de Isı ile ilgili konfor: Çarpıcı farklılıklardan biri çelikteki ısı geçirimliliğinin ahşaba göre 450 defa daha fazla olmasıdır (ısı geçiş katsayısı λ [W/m^2K] $\lambda_{ahşap}=0.14$ ve $\lambda_{çelik}=60.00$). Bu farklılık ısı yalıtımı hesaplarında ve detaylarında göz önünde bulundurulmalıdır. Dış duvarda kullanılan C biçimindeki hafif çelik profillerin iki başlığından biri duvarın dışına diğeri duvarın içine bakar. Duvarın taşıyıcı HÇ profilleri 60cm aralıklarla ızgara gibi kullandığı düşünülürse, yaklaşık 6cm genişliğindeki başlık cephenin yaklaşık %10 unu çelik ile kaplar.

Isı izolasyonu çelik ızgarayı dış yüzünden örtmezse, taşıyıcıların başlıkları, 1-ısı kaybına, 2-yoğuşma ve ıslanmaya 2- yoğuşma sonucu duvarın içinde ve kaplamalarının yüzünde ıslanma, renk değişimine, küflenme gibi mikro organizmaların yaşamasına sebep olur. Yoğuşma konusuna **sağlık açısından** bakıldığında: bakteri, mantar ve diğer mikro-organizmaların oluşması, astım, alerji, vb. sağlık sorunlarını başlatır veya etkisini artırır. Dış duvarların iç mekana bakan yüzlerinin soğuk olması mekan içinde sağlığa zararlı hava akımlarına sebep olduğu gibi soğuk (veya sıcak) iç yüzey mekandaki insanları radyasyon ile etkiler ve hastalığa sebep olur. Sonuç olarak konforsuzluk bir sağlık probleminin habercisidir. HÇ yapıların dış yüzleri, sıcak veya soğuk iklim ayırt etmeden, ısı izolasyonu ile mantolanmalıdır.

HÇ de Durabilite: Çeliğin korozyonu (paslanma) durabilitenin konusudur. HÇ yapı profilleri için ince (genel olarak 0.8 ve 1.2) galvanizli sac kullanılır. Hadde veya özel ağır çelik profillerden farklı olarak bu ince profiller korozyondan daha kolay zarar gördüğü kesindir. HÇ yapıda korozyon, profillerin özellikle bağlantı noktalarını zayıflatarak taşıyıcılığı etkiler. Yapı kabuğunda, bünyesinde ve iç mekanlarında dolaşan su veya buharı korozyona sebep olur. Suyun yapıya geliş şekli 1-yoğuşmaya

(kondenzasyon), 2-dış kabukta ve iç ıslak mekanlardaki su izolasyonunun yetersiz olmasına, 3- yapı elemanları içindeki tesisat kaçağına, 4-yapının kullanımına bağlıdır. HÇ yapılarda diğerlerinden farklı olarak tekniğine **uygun ısı izolasyonu** yapılmazsa, duvarın dış yüzlerinde ve duvar kesiti içinde yoğuşmaya sebep olur. Yoğuşma hem iç veya dış kaplamaların yüzeylerinde hem de kesit içindeki ses izolasyonu gibi malzemelerin ıslanmasına sebep olur. **Taşıyıcılık açısından** yoğuşmanın etkisi: çelik profillerin paslanması sonucu yapının taşıyıcılığı tehlikeli hale gelir.

Kerpiç ve hafif çelik ile karma yapı önerisi

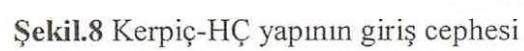
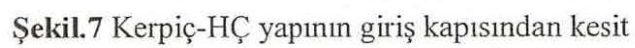
Çalışmada alçı katkısı ile nitelikleri iyileştirilmiş (alker) kerpiç yapı, çağdaş teknoloji ile desteklenip inşaat teknolojisine kazandırılmak üzere hafif çelik yapı ile karma olarak tasarlanmıştır. Tasarlanan yapının iç mekanının sağlık şartlarına katkıda bulunmak amacıyla, dış duvarda alker malzeme kullanılmıştır. İç duvar, döşeme ve çatı elemanlarında hafif çelik kullanılmıştır. Böylelikle iç mekanlarda yer kazanılmış ve yapım süresi kısaltılmıştır. Farklı sistemlerin beraber projelendirilmesi sırasında tasarım sınırlamaları tanımlanmış ve çözülmüştür.

Karma Yapının Plan Özelliği: Yapı iki katlı olup kerpiç dış duvarlar 45 cm kalınlığındadır. İçerdeki mekanları birbirinden iki yüzü alçı levha kaplı, taşıyıcısı hafif çelik profilden duvar ayırmaktadır. Alt katta antreya bağlı merdiven evi, misafir tuvaleti, mutfak, 24 m² salon; üst katta ise merdiven holü, üç yatak odası ve banyo bulunmaktadır. Yatak odalarından birinde alan büyütmek amacıyla ile cumba yapılmış, cumbanın HÇ duvarları dıştan yeterli derecede ısı izolasyonu ile korunmuştur. Mekanlar için pencere yerine balkona tipi kapılar yapılmıştır. Yapının giriş katı **Şekil.5** te ve yatak katı **Şekil.6** da görülmektedir.

Karma Yapının Kesit Özelliği: Taşıyıcı duvarların altındaki sürekli temel derinliği inşaat yerinin zemin özelliğine göre tayin edilecektir. Temelin betonarme perde olması tavsiye edilmektedir. Kerpiç malzeme duvar kalıbının içine tokmaklama tekniği ile yerleştirilecektir. Kalıba yerleştirme aşamasında aşağıdan yukarıya her 60 cm de bir geo-grid malzemeden donatı yerleştirilecektir. Her kat hizasında betonarme hatıl bulunmaktadır. Betonarme hatılların dışa baka yüzü ısı izolasyonu ile korunmuştur. Döşeme HÇ kirişlemesi için 20 -25cm yüksekliğinde bükme profil kullanılmıştır. Çatı düz döşeme şeklindedir ve yeterli ısı izolasyonu ile donatılmıştır. İnşaatın bölge özelliğine göre eğimli çatı da kullanılabilir. **Şekli.7** giriş kapısından kesiti göstermektedir.

Karma Yapının Detay özelliği: Yapının cumbasına ait HÇ duvar ile yapının kerpiç dış duvarının birleşme noktası detay olarak **Şekil.9** da görülmektedir. Üst katın yatak odalarına ait Fransız balkonu eşik detayı ise **Şekil.10** da görülmekte. İçerden balkon için dışarı çıkan döşeme HÇ kirişlemeleri ısı izolasyonu ile korunmalıdır.

Karma Yapının cephesi: Yapının cephesi uygulanacak bölgenin özelliğine göre tasarlanabilir. **Şekil.8** yapının giriş cephesini göstermekte. Bu cephede düz çatısı etkisi görülmektedir. Giriş kapısının üstünde yatak odası için yapılan cumba bulunmakta. Üst kattaki yatak odalarının yeterince ışık ve havadan yararlanabilmesi için pencere yerine uygulanan Fransız balkonu gözükmekte.



Sonuç

Kerpiç ve hafif çelik bir arada kullanılarak **her iki malzeme ve sistemin yararları bir araya getirilmiştir**. Kerpic kullanımının hedefleri enerji depolama, ısı yalıtımı, nem dengeleme özellikleri ile iç mekan konforunu ve yapının mevsimlik (yaz ve kış) zamana bağlı enerji tüketimini en aza indirerek çevre kirliliğini azaltmak olmuştur. Hafif çelik kullanılarak ise projede iç mekan tasarrufu, inşaat süresinin kısalması hedeflenmiştir.

Kerpiç yapılar, yurdumuzda ve dünyada mimari kültür varlığıdır. Aynı zamanda dünya nüfusunun yarısını barındıran kerpiç yapıların sağlıklı ve güvenilir teknolojiye kavuşması bilim, eğitim ve inşaat sektörünün görevi olmalıdır. Günümüzde kerpiç ve hafifçelikten oluşan karma yapı teknolojisi çok sayıda **toplu konut** yerleşmeleri ve **ekolojik tatil köyleri** için elverişlidir.

Referanslar

Houben, H., Guillaud. H., (2003) Earth Construction. ITDG, UK

Işık, B., (1996), İNTAG 622 T. Alçı Katkılı Yapı Malzemesine Uygun İnşaat Teknolojisi ve Standartlarının Belirlenmesi Bildiri, Toplu Konut Sorununun Mühendislik Boyutu, Toplu Konut İdaresi ve TÜBİTAK, 13 Kasım, Ankara TR

Işık, B., Göçer. C., (1997) Konut Sektöründe Dış Duvar Çevre Kirliliği İlişkisi Bildiri, Yalıtım'97, sempozyumu, Fırat Üniversitesi, 15-16 Mayıs, Elazığ, Türkiye

Işık, B., (1998) Altınoluk Pilot Yapı III Projesi, yayınlanmamış araştırma raporu, İTÜ, Türkiye.

Işık, B., (2000) 1983-2000 Alker Yapılar Şanlıurfa Pilot Yapı IV Projesi açılış günü kitabı, Türkiye

Işık, B., (2005) Hafif Çelik Yapılarda Ses İzolasyonu, Dünya İnşaat Dergisi, Kasım, TR

Kafesçioğlu, R., Toydemir, N., Gürdal, E., Özüer, B., (1980) Stabilization of Earth by Gypsum, as a Wall Material, Research Report, TUBITAG (Turkish National Research Council) MAG 505, Ankara TR

Özcan. E., (2005) Konut Sektöründe Hafif Çelik ve Alker Yapı Teknolojilerinin Birlikte Kullanılabilirliği, Yüksek lisans tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,

Hacker, J.H., Gorges, J. A., (1997) Residential Steel Design and Construction, McGraw Hill, pp22

Tanrıverdi C., (1984) Alçılı Kerpiç Üretim Olanaklarının Araştırılması, Yüksek lisans tezi, İTÜ, Mimarlık Fakültesi