

İstanbul Teknik Üniversitesi, İTÜ Vakfı Yönetim Kurulu Üyeleri'ne,

11/03/2024



İTÜ mimarlık fakültesinde 1978-2010 yıllarında öğretim üyesi olarak görev yaptım. Araştırma alanım: “Toprak Yapılarda Deprem Güvenli Teknoloji”, çalışmalarına istinaden UNESCO ICOMOS ISCEAH (International Scientific Commission of Earthen Architectural Heritage) bilim kurulu Türkiye temsilcisi üyeliğine davet etti.

1978’den günümüze İTÜ İnşaat Fakültesi laboratuvarında yürüttüğüm deneyler ve elde edilen “Deprem Güvenliği Yığma Yapı Teknolojisi” ile 1995 TÜBİTAK INTAK TOKİ 622 nolu proje yapısı; 1999 İstanbul depreminde hasar görmedi. 2000 Urfa GAP İdaresi toprak lojman binası 6 Şubat 2023 depreminde etkilenmedi.

UNESCO tarafından takip edilen bu bilgilerin İTÜ Vakfı üzerinden, İTÜ Arşivlerine geçmesi için Vakıf üyeliğine başvuruyorum.

“İTÜ Vakfı Toprak Yapılar Çalışma Grubu” yürütme kurulu üyelerine kabulümü bilginize sunarım.

Prof. Dr. Bilge IŞIK

isik.bilge@gmail.com

www.kerpig.org

UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi

1970 DGSA (y.mimar)

1975-78 Yıldız Teknik Uni; 1978-2010 İTÜ; 1998 Yeditepe Üni; 2007-12 UKÜ-Kıbrıs; 2016 Altınbaş Üni. 2012-17 İst.AydınÜni; 2017-20 Hasan Kalyoncu Üni Gaziantep; 2019- Medipol Üni İst

-Konferans Yönetimi-

www.kerpig.org/2005 www.kerpig.org/2008 www.kerpig.org/2013 www.kerpig.org/2015
www.kerpig.org/2016 www.kerpig.org/2018 www.kerpig.org/2019 www.kerpig.org/2020
www.kerpig.org/2022 www.kerpig.org/2023 www.kerpig.org/2024

KERPİÇ Ar&Ge

- **KURUMLAŞMA**
- **ULUSLARARASI ÇALIŞMALAR**

TOLANTI: İTÜ İNŞAAT FAKÜLTESİ, 2004-10-12

Koordinasyon:
Dr Bilge IŞIK
Prof Dr Tülay TULUN
Prof Dr Hasan BODUROĞLU
Prof Dr Mehmetali TAŞDEMİR
Prof Ruhi KAFESÇİOĞLU

- 1. Malzeme tanımı**
- 2. Üretim mekanizasyon**
- 3. Grup semineri**
- 4. Dünya kültürü**

KERPİÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

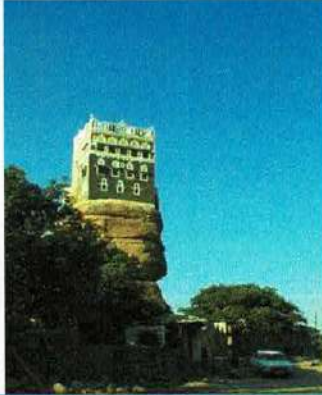
Prof Dr Bilge IŞIK
 isik.bilge@gmail.com
www.kerpig.org
 UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim
 Kurulu Türkiye temsilcisi
 1975- 1978 YTU;
 1978-2010 İTÜ;
 1998 Yeditepe Üni;
 2007-2012 UKÜ-Kıbrıs;
 2012-17 İst. Aydın Üni;
 2017-20 Hasan Kalyoncu Üni G.antep
 2019-Medipol Üni Ist

www.kerpig.org/2005
www.kerpig.org/2008
www.kerpig.org/2013
www.kerpig.org/2015
www.kerpig.org/2016
www.kerpig.org/2018
www.kerpig.org/2019
www.kerpig.org/2020
www.kerpig.org/2022

KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

DÜNYA KÜLTÜRÜ: ABD, Almanya, Nepal, ABD, Yemen, İran



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

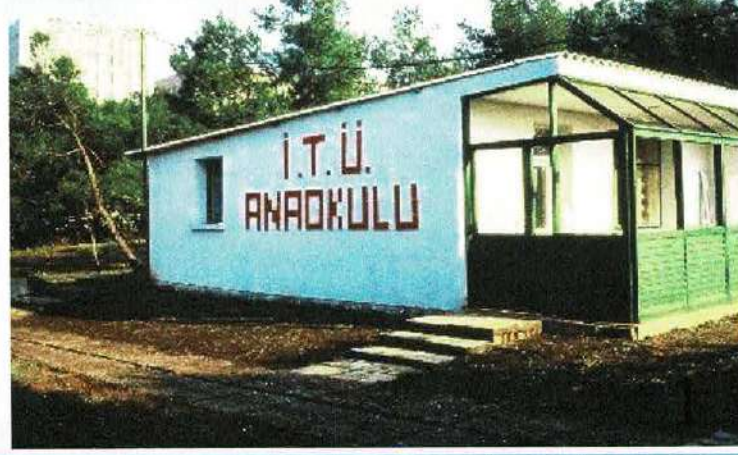
TÜRKİYE: Hımiş yapılar yok oluyor



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

**İTÜ kerpiç
ana okulu
1987
Tesisat
yerleştirilmesi**



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12



**İSTANBUL Habitat II,
Atölye - 1996 06 14
Sergi - öğrencilerle**





KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

Grup semineri: AFGANİSTAN insani yardım, Mavi Ay



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

Grup semineri: İTÜ İnş + Belediyeler, 2002 07 26



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12



**Altınoluk 1997:
Yazlık 280 m2
Kerpiç inşaat
Hafriyat malzemesi ile**



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12



**Urfa GAP idaresi 2000 açılış töreni
400 m2 kerpiç lojman**

Birecik barajı sonrası evsiz kalanlar için örnek

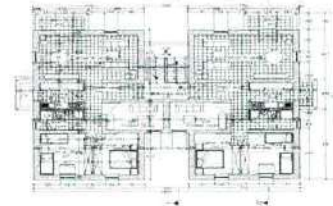




KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

**Urfa GAP İdaresi prj.
Lojman binası 60 bin kerpiç
Blok üretimi tesisi**



Tokmaklama

Tekniği

6m³ / gün

(Ekip 4 kişi)

30m³ bina

5 gün inşaat



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

Püskürtme tekniği

6m³ / saat (Ekip 4 kişi)

30m³ bina 5 saat inşaat





KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

URFA – GAP idaresi
Mekanizasyon, Blok üretimi
İTÜ öğrencileri- atölyesi



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

Seminer: NUROL İNŞ.,
ekolojik turizm, 2003



Villeneuve, 13 December 2001

Dr. GAD BARZILAI, Director
DAN DAVID PRJ
Enan Beryla Bldg/119
Tel Aviv University 69978
TEL AVIV, ISRAEL

Subject: Dan David Prize

Dr. Gad Barzilai,

Since many years I have personally observed and followed, with great interest, the research and development programme of the Alike technology, conducted by the Istanbul Technical University. The development of the Alike technology, based on the use of local geo-resources, is quite unique and specific to the Turkish context. But its conceptual basis, is applicable universally.

The technology is a real contribution to our common "sustainable development" endeavour. The "sustainable development" issue is demanding radical new approaches. The world situation is such that we can not afford any longer to be satisfied with "half-measures" i.e. fine-tuning of existing production processes, which in fact have brought us to the unsustainable situation we are facing today.

Such a radical new approach is brought by the Alike system. The earlier prototypes that have been created in Istanbul have shown the feasibility and the durability of the system. The most recent developments, concretely demonstrated by the Pilot buildings in Urla - South Eastern Region of Turkey - have brought the technology to maturity.

The dissemination of this technology needs to be encouraged, and the recognition by the Dan David Prize can greatly contribute to this.

Yours very cordially,

Hugue HOSBEN, Research-Logistics
Head of UNESCO Chair "Earth and Architecture"
Co-director Project TERRA (GCL, ICCROM, CRATerre)
Vice President CRATerre

GP 53
Rue de la Sablière
38000 Grenoble Cedex 2, France
Tel : +33 (0) 4 78 45 43 31
Fax : +33 (0) 4 78 45 43 32
Email: ghosben@craterre.org

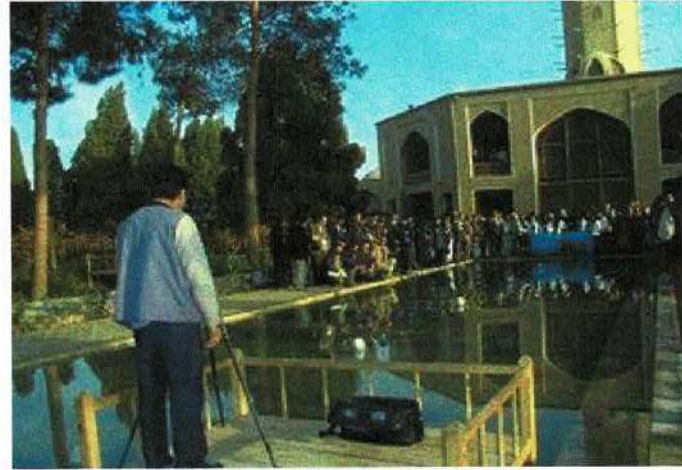
GP 53
42 Avenue de la République
38000 Grenoble Cedex 2, France
Tel : +33 (0) 4 78 45 43 31
Fax : +33 (0) 4 78 45 43 32
Email: ghosben@craterre.org



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

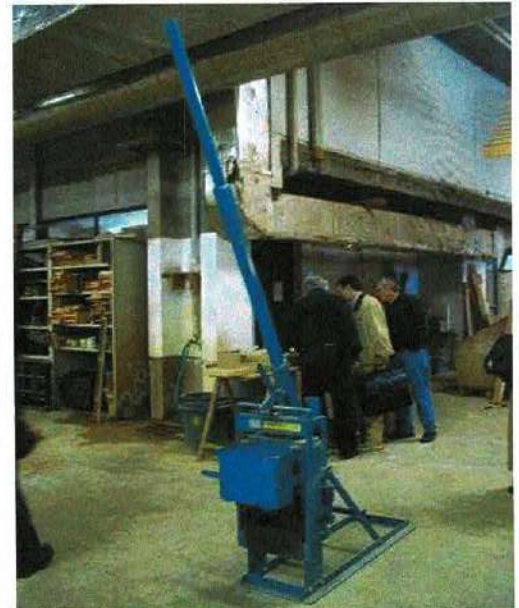
Uluslararası çalışmalar: Dan David PRJ çağrısı: Referans mektubu, İRAN Yazd konferans 2003



Grenoble Fransa – CRAterre grup çalışması

KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12





KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

Grenobel Fransa - ISCEAH CRAterre grup çalışması



Fransa Lyon'da CRAterre
zemin lab

KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

Grenobel Fransa - ISCEAH



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

İTÜ Lab: Deprem güvenlik deneyleri 2002 ve 03



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

DEPREM RİSKİ Deney 2004 07





R1 dünyada kerpiç haritası



R2 iran mimarisi



R3 meksika mimarisi



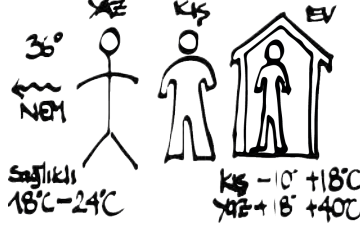
R4 Köşegen çatlak



R5 taş tuğla örgü



R6 avustralya



R7 sağlık - iç iklim



R10 çok katlı yemen



R11 levent örneği



R12 saklıköy at çiftliği



R15 avustralya



R16 gap sıvasız duvar



R17 blok üretim



R18 blok örgü



R19 geleneksel



R20 tokmakla alçı-kireç stabilizasyonu



R21 altınoluk R22 altınoluk



R25 cengiz bektaş saçaklar



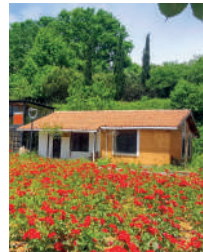
R26 göbeklitepe



R27 dünyadan fransa



R29 iran



R30 622 itü bahçede ev



R31 sarsma tablası deney



R33 ordu himiş ev



R34 gap projesi



R35 ayazağa



R36 altınoluk



R37 film platosu



R38 köyceğiz konaklama



R39 köyceğiz kalıp



R40 kıbrıs kalıp



R41 kıbrıs bina



R42 avustralya dıştan donatı



R43 almanya yüzey güçlendirme



R44 itü yatay kaydırma



R45 viranşehir metin yeğİN



R46 viranşehir



R48 altınoluk




United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

kerpic'24

Challenges in Earth -Based Interior Architecture
11th International Conference 12-14 September 2024 Kayseri/Turkey





United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

kerpic'23

Gain Information from the Traditional Earthen Architecture
10th International Conference; 2023 Diyarbakır / TURKEY





kerpic'22

Re-Thinking Earthen Architecture for Sustainable Development
9th International Conference; 30 June - 3 July 2022 İstanbul / TURKEY




kerpic'2020

8th International Conference
November 26-27, 2020 İSTANBUL

healthy buildings:
the role of earthen materials on providing
healthy and sustainable indoor environment






kerpic'2019

Earthren Heritage, New Technology, Management
7. International Conference: 5-7 September, 2019; Köyceğiz





kerpic'18

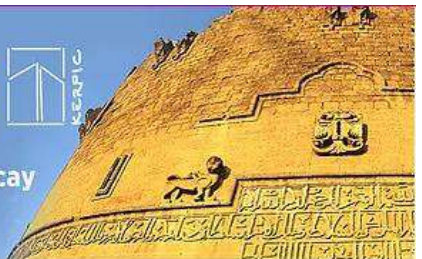
Back to Earthen Architecture
Industrialized, injected, rammed, stabilized.
6th International Conference; 1-2 June, 2018; Gaziantep / TURKEY






kerpiç'16

Cultural Landscape: Rebuilding after Decay
International Conference



KERPIÇ AR&GE TOPLANTISI:

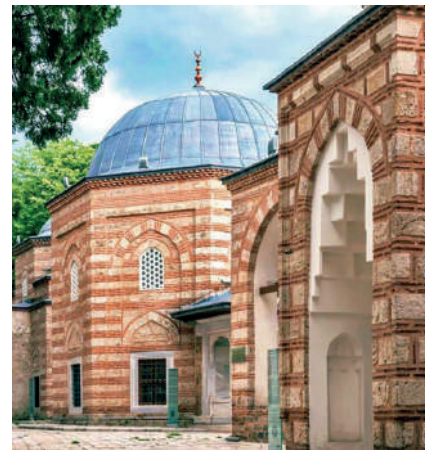
İTÜ İNŞ. FA., 2004-10-12

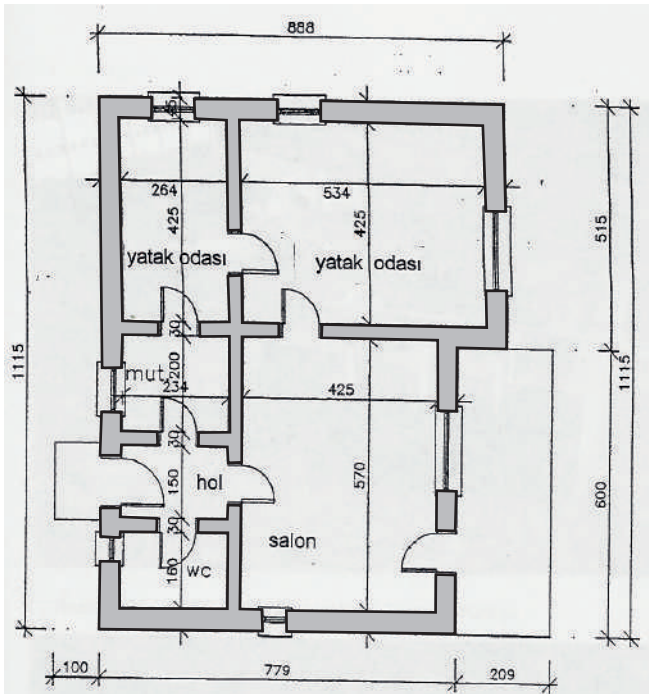
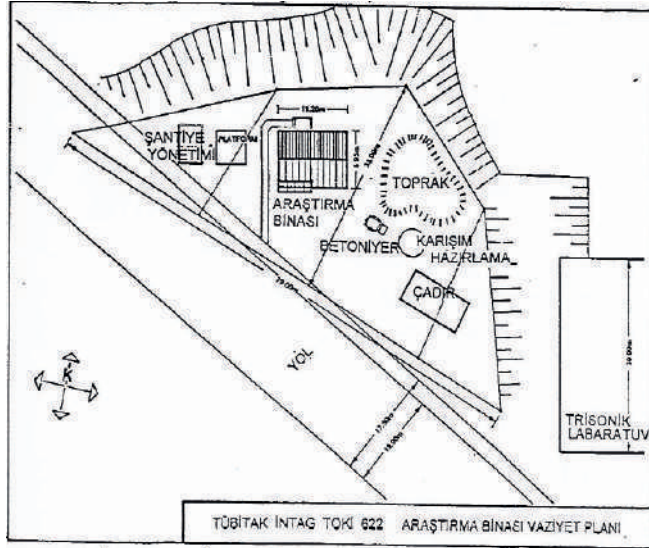
Grup semineri: AFGANİSTAN
insani yardım, Mavi Ay



2009 - ANKARA SARSMA TABLASI DENEYİ

8 ADET 7 RİCHTER ÖLÇEĞİ DEPREM SONRASI







TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

ALÇI KATKILI KERPIÇ YAPI MALZEMESİNE
UYGUN MEKANİZE İNŞAAT TEKNOLOJİSİNİN
VE STANDARTLARININ BELİRLENMESİ

PROJE NO : İNTAG TOKİ 622

İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu

Construction Technologies Research Grant Committee

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ŞEKİL LİSTESİ.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	v
RESİM LİSTESİ.....	vi
TANIMLAR , KISALTMALAR	viii
ÖZ	ix
ABSTRACT.....	xi
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kerpiç Teknolojisi Araştırmasının Amacı ve Kapsamı.....	1
1.2. Konut Sektörünün Hedefleri	2
1.3. Konut İçin Kerpiç Yapının Uygunluğunun Değerlendirilmesi.....	6
1.4. Kerpiç Yapının İyileştirme Alanları.....	13
1.4.1. Teknolojik.....	15
1.4.2. Sosyolojik.	15
1.4.3. İdari.....	16
1.4.4. Kültür Mirası.....	18
1.5. Çalışmanın Yöntemi.....	22
1.6. Sonuç	24
BÖLÜM 2. ALÇI KATKILI KERPICİN MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ.....	26
2.1. Giriş	26
2.2. Ham Malzeme Deneyleri.....	27
2.2.1. Durumun Belirlenmesi.....	27
2.2.2. Araştırmanın Deneysel Katkısı.....	30
2.2.2.1. Toprak İle İlgili Analizler.....	30
2.2.2.1.1. Elek ve Hidrometre Analizleri	31
2.2.2.1.2. Kıvam Limitleri	32
2.2.2.1.3. Birim Ağırlık	33
2.2.2.1.4. pH Deneyi	34
2.2.2.1.5. Mineral Bileşimi	35
2.2.2.1.6. Organik Madde Analizi	36
2.2.2.2. Alçı	36
2.2.2.3. Kireç	37
2.3. Alçılı Kerpiç Deneyleri	37
2.3.1. Durumun Belirlenmesi	37
2.3.2. Araştırmanın Katkısı	42
2.3.2.1. İşlenebilirlik	42
2.3.2.1.1. Karışımın Kıvamı ve İşleme Suyu	43
2.3.2.1.2. Priz Süresi	43
2.3.2.1.3. Yerleştirme Yöntemi	44
2.3.2.1.4. Karışımın Belirlenmesi	46
2.3.2.2. Seçilen Karışımın Özelliklerinin Belirlenmesi	46
2.3.2.2.1. Deney Numunelerinin Hazırlanması	46
2.3.2.2.2. Fiziksel Deneyler	47
2.3.2.2.2.1. Rötire	47
2.3.2.2.2.2. Birim Ağırlık	49
2.3.2.2.2.3. Kılcallık	50

2.3.2.2.3. Mekanik Deneyler.....	52
2.3.2.2.3.1. Eğilme Çekme Dayanımı.....	52
2.3.2.2.3.2. Basınç Dayanımı	53
2.4. Sonuç.....	57

BÖLÜM 3. ALÇILI KERPİCE UYGUN MEKANİZE İNŞAAT TEKNOLOJİSİ..... 59

3.1. Giriş.....	59
3.2. İnşaat Teknolojisi.....	59
3.2.1. Durumun Belirlenmesi.....	60
3.2.2. Araştırmanın Katkısı.....	63
3.3. Kerpiç Şantiyesi.....	64
3.3.1. Durumun Belirlenmesi.....	64
3.3.2. Araştırmanın Katkısı	64
3.3.2.1. Uygun Toprak Seçimi	65
3.3.2.2. Harç.....	67
3.3.2.2.1. Toprağın Hazırlanması.....	67
3.3.2.2.2. Karışımın Hazırlanması	67
3.3.2.3. Kalıp.....	70
3.3.2.3.1. Kerpiç Üretimi İçin Ülkemizde Kullanılan Kalıp Tipleri.....	71
3.3.2.3.2. Kalıplama - Şekil Verme.....	74
3.3.2.4. Kırılma-Bekleme-Stoklama-Nakliye.....	80
3.3.2.5. Örme Duvar Sistemi.....	81
3.3.2.6. Dökme Duvar Sistemi.....	81
3.4. Yapı Performansı ve Kerpiç Yapı Davranışı.....	89
3.5. İNTAG TOKİ 622 Kerpiç Yapı İnşaat Aşamaları.....	97
3.5.1. Temel Hatılı.....	100
3.5.2. Döşeme Dolgusu ve Sıkıştırılması.....	100
3.5.3. Döşeme Betonu	101
3.5.4. Su İzolasyonu.....	102
3.5.5. Duvar Kalıbı ve Duvar Kalıbı.....	102
3.5.6. Deprem Hatılı	102
3.5.7. Duvar Üstü Hatılı.....	103
3.5.8. Üst Döşeme	104
3.6. Şantiye Düzeyindeki Üretimlerde İşçiliklerin Değerlendirilmesi.....	105
3.6.1. Toprak Hazırlanması.....	105
3.6.2. Karışımın Hazırlanması	105
3.6.3. Kalıp Temizlenmesi ve Kurulması	106
3.6.4. Günlük Üretim Miktarlarının Karşılaştırılması.....	107
3.7. Sonuç.....	107

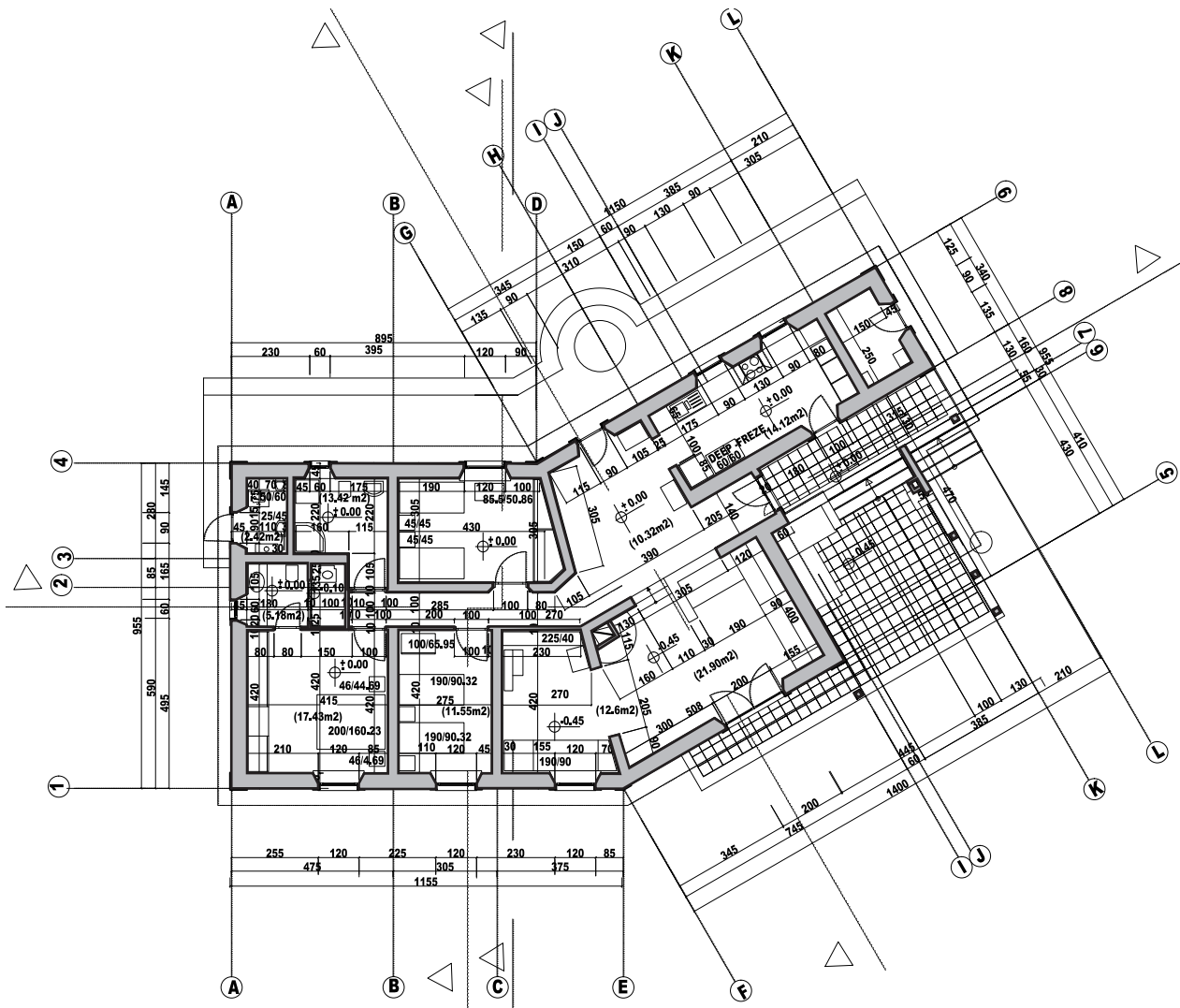
BÖLÜM 4. ARAŞTIRMANIN STANDARTLAŞMAYA KATKISI..... 109

BÖLÜM 5. SONUÇLARIN BİRLEŞTİRİLMESİ VE ÖNERİLER..... 111

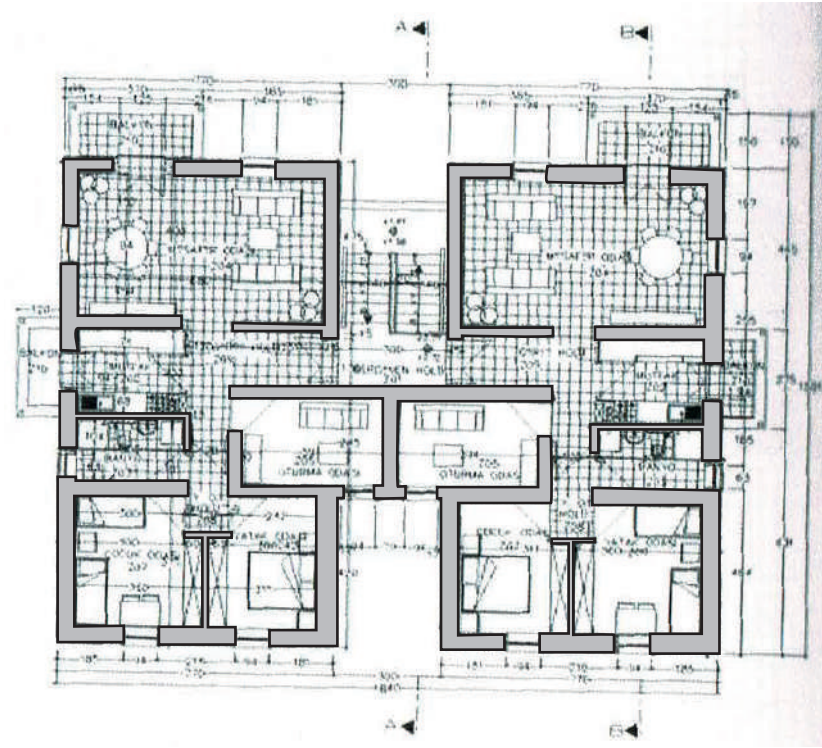
KAYNAKLAR

EKLER

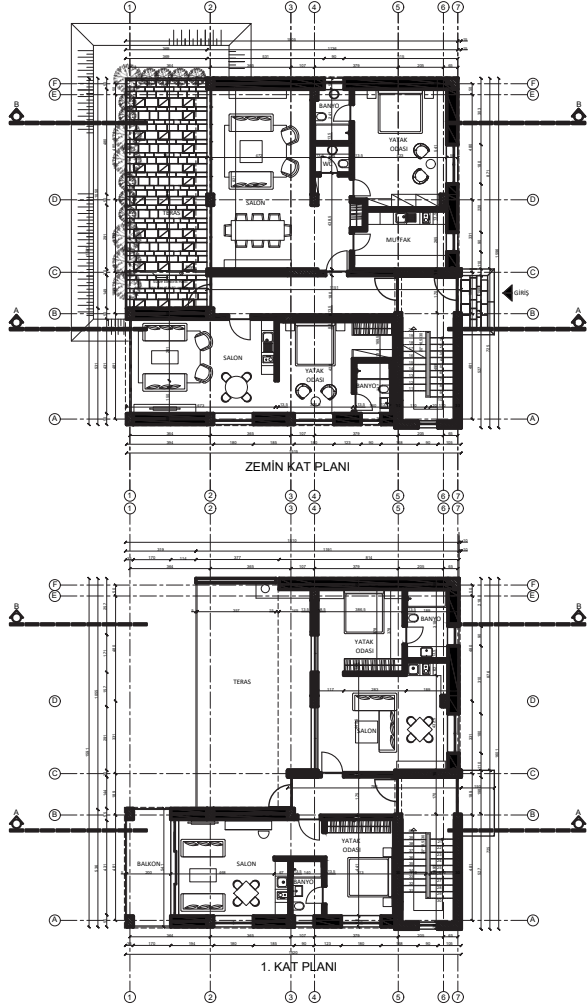
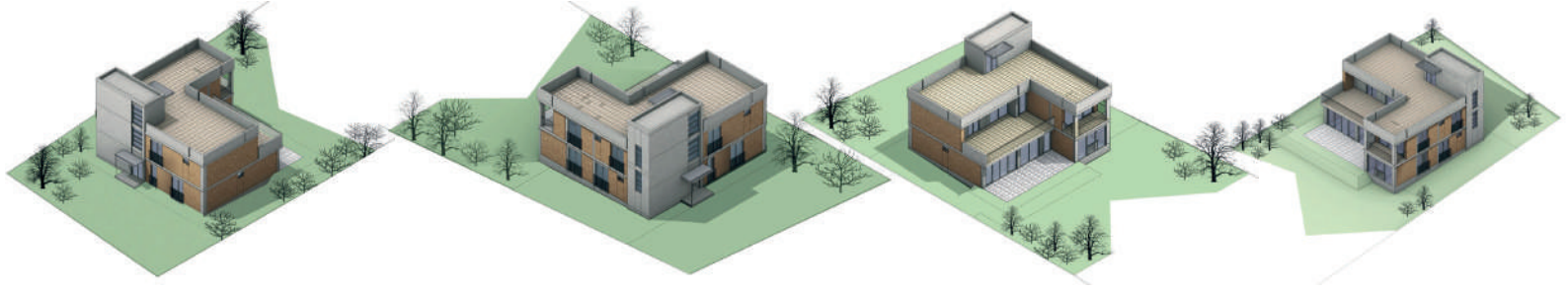
A photograph of a traditional stone house with a red-tiled roof, situated on a hillside. The house has a chimney and is surrounded by trees. A stone wall is visible in the foreground.



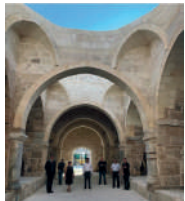
2000 - ŞANLIURFA - İTÜ GAP - 2023 DEPREMİNDE HASAR ALMADI



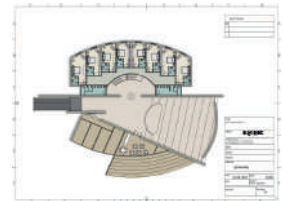
KIRŞEHİR BAĞEVİ



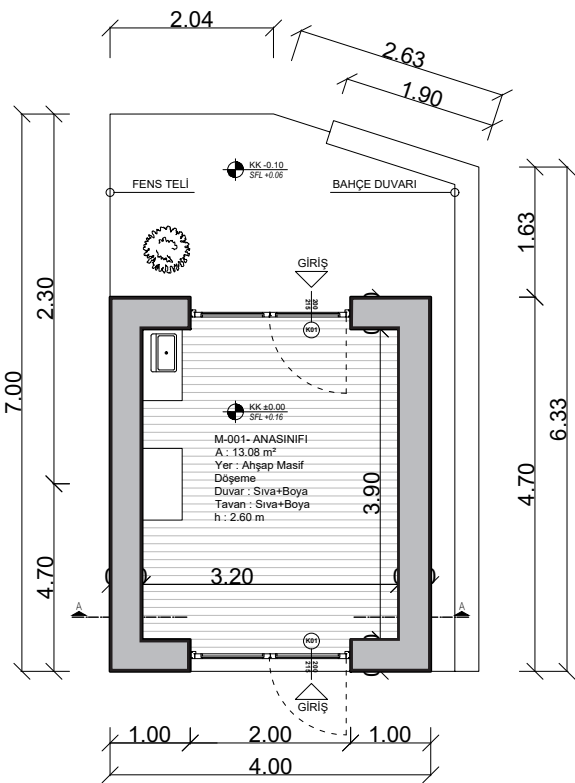
KONYA KARATAY KERPIÇKÖY



ANA BİNA 1.KAT PLANI
ÖLÇEK 1/200



BAHÇEŞEHİR ANAOKULU



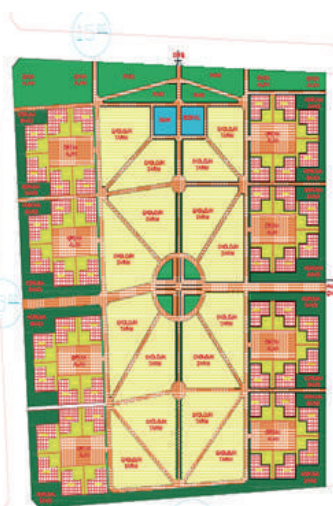
1999 İzmit depremi
Yığma ve iskelet yapı davranışı
Prof. Dr. Bilge IŞIK
www.kerpik.org



2009 Ankara sarsma tablası deneyi



Şanlıurfa - Viranşehir 2011
Prof. Dr. Bilge IŞIK
www.kerpik.org
Kendi evini
yapanlar.





Kerpiç İnşaat
Püskürtme Tekniği
Prof. Dr. Bilge IŞIK
www.kerpic.org



Şanlıurfa GAP Projesi - 2000
Prof. Dr. Bilge IŞIK
www.kerpik.org
Parke taşı tesisinde kerpiç üretim.



Altınoluk 1997

Prof. Dr. Bilge IŞIK www.kerpik.org



Saklık y - Mim. Cengiz Bektaş
www.kerp c.org
Prof. Dr. Bilge IşıK

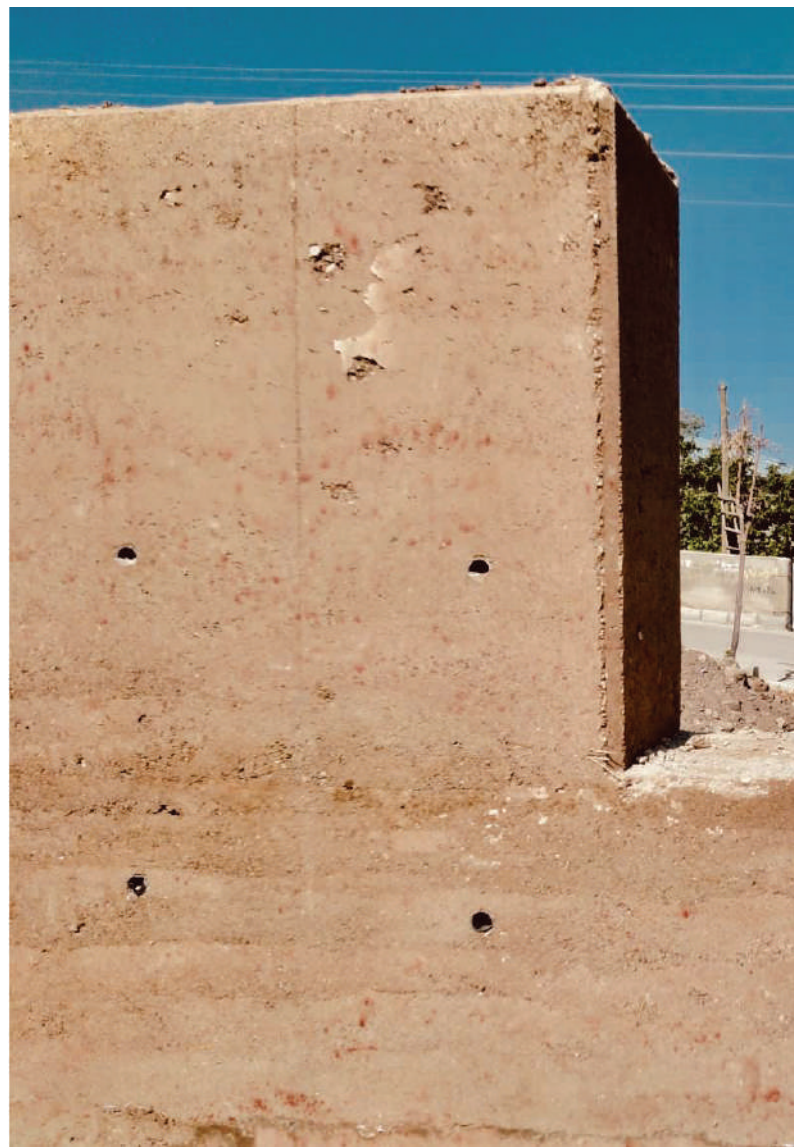




Şanlıurfa – Göbeklitepe 2018
Kreatif Mimarlık
Doğuş İnşaat
Prof. Dr.Bilge IŞIK www.kerpic.org

BKM Film Platosu - Köyceğiz 2015
Prof. Dr. Bilge IŞIK
www.kerpik.org





DEPREM SONRASI YENİ NESİL KERPIÇ MİMARİ

Prof Dr Bilge IŞIK, İstanbul TURKIYE

isik.bilge@gmail.com

www.kerpice.org

ÖZET:

Dünya nüfusunun hızla artması çoklu konut ihtiyacı ortaya koydu. Savaşlar ve doğal afetlerle de konut talebini arttırdı. Türkiye’de şubat2023 depremi ile kırsal ve kentsel yerleşmelerde büyük yıkım meydana geldi. Kırsal yerleşmelerde konut ihtiyacı “geleneksel mimari” ile çözüleceği düşünülürse kerpiç yapı teknolojisinin günümüzde incelenmesi faydalı olacaktır. Son yüzyılda bina yapımında kullanılan malzeme ve teknikler sanayileşti. Binanın daha hızlı ve daha çok katlı olabilmesi için betonarme karkas ve çelik karkas yapılar kullanılmaya başlandı. Çağdaş yapı teknolojileri yüksek öğretimde yer almasına rağmen “geleneksel mimarlık” yapı teknolojisi, mimarlık ve mühendislik yüksek eğitiminde yer almadı. “**Dünya nüfusunun üçte biri**”nin toprak mimaride yaşadığı dikkate alındığında toprak ile yığma yapı teknolojisi eğitime dâhil edilmesi gerekmektedir.

Kerpiç binanın günümüzde yeniden gündeme gelmesinin nedeni: sağlıklı iç iklim tesis ederken, toprak duvar malzemesinin ısı iletkenliğine bağlı olarak yapının az enerji kullanmasıdır. Günümüzde enerji fiyatlarının artması sonucu: 0-enerji binalar önem kazanmaktadır. Kerpiç yapıda yaşayanların enerji bütçesi azalmakta ve dünya konut sektöründe az enerji kullandığı için çevre kirliliği azalmaktadır.

Toplunun konut ihtiyacının çözülmesi ve kerpiç yapıların kullanılması amacıyla 2009’da Ankara Afet İşleri Genel Müdürlüğünde sarsma tablası deneyi ile deprem güvenli teknoloji elde edilmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesinde 1980’den bu yana üç alanda araştırmalar yürütülmüştür: 1.kerpiç yapının çevre şartlarına **dayanıklılığı** (durabilite), 2.kerpiç yapının **deprem güvenliği** ve 3. yapıda **sanayileşmiş kerpiç inşaat** teknolojisinin kullanılması sağlanmıştır.

Bu çalışmada İTÜ’de kerpiç araştırmaları ile elde edilen bilgiler sonucu: Şubat2023-depremi sonrası evsiz kalan ve konteynerde, çadırda yaşayanlar için, inşaat teknolojisinin her türlü endüstriyel makinası kullanılarak, **hızlı evler ve yerleşmeler** yapılması kısaca özetlenecektir.

1, KONUT İHTİYACINA YENİ NESİL KERPIÇ İLE ÇÖZÜM

Dünya nüfusunun1/3 ü toprak yapıda yaşamaktadır (**R.1**). Mimari kararlar için en etkili konu, yapıların deprem güvenli olmasıdır. Dünyanın pek çok bölgesi ve Anadolu’da (**R.2**) pek çok yer depremden etkilenmektedir. 6şubat 2023 Kahramanmaraş depreminden de çok geniş bölge ve yüksek sayıda insan etkilenmiştir. Bölgede deprem sonrası konut ihtiyacı kabaca kentsel bölgede 200bin (**R.3**) kırsal bölgede 75bin (**R.4**) civarındadır.

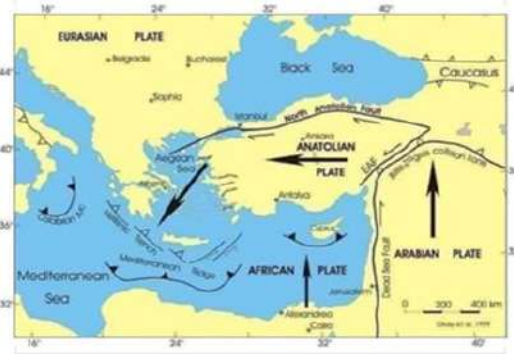
Konut ihtiyacına yeni nesil kerpiç ile çözüm: İTÜ ArGe

1. **dayanıklılığı** (durabilite) teknoloji
2. **deprem güvenli teknoloji**
3. **sanayileşmiş yeni nesil kerpiç inşaat** teknolojisi

Konularında elde edilen sonuçlar kısaca özetlenecektir



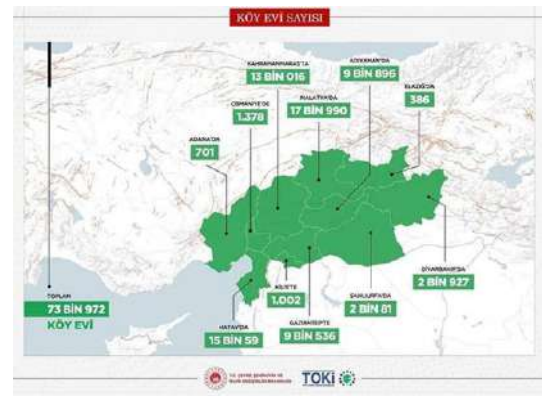
R.1 Dünya nüfusunun 1/3 ü toprak yapıda yaşamakta.



R.2 Türkiye’de Fay Bölgeleri



R.3 Şubat23 kentsel konut talebi-200bin



R.4 Şubat23 kırsal konut talebi -75bin

Sağlıklı ve Sıfır- Enerji Konut: KERPİÇ

Kerpiç yapılar: toprak duvar malzemesinin ısı geçiş direnci ve nem davranışına göre SAĞLIKLI İÇ İKLİM oluşturur. Toprak malzeme kullanan yapılarda sağlıklı iç iklim: yapının bulunduğu iklim özelliğine de bağlı olarak, ISITMA+SOĞUTMA ENERJİSİni, yapı sektöründe **en az** kullanılan yapı türüdür. Dünyanın enerji kullanan sektörleri **1.konut, 2.endüstri ve 3.ulaşım** olarak özetlenmektedir. Grafik (R.5) ABD’de enerji kullanma sektörleri ve enerji kullanma oranlarını göstermekte.

Dünyada sektörlerin enerji kullanma oranları

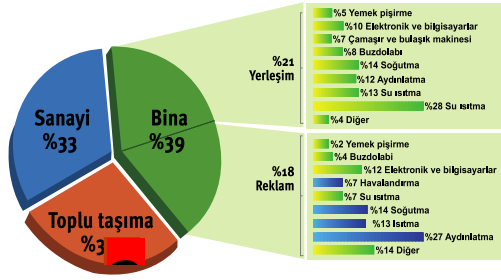
Konut sektörü –dünyada enerji kullanma oranı 1/3,

Endüstri sektörü –dünyada enerji kullanma oranı 1/3,

Ulaşım sektörü –dünyada enerji kullanma oranı 1/3

Türkiye gündeme geldiği zaman endüstriyel tesisler ABD’den az olduğu için konut sektörünün enerji kullanması %46 civarındadır. Yapıların enerji kullanma oranı düşürülmelidir.

ABD'de enerji tüketimi



(R.5) Dünyada Enerji Kullanan Sektörler

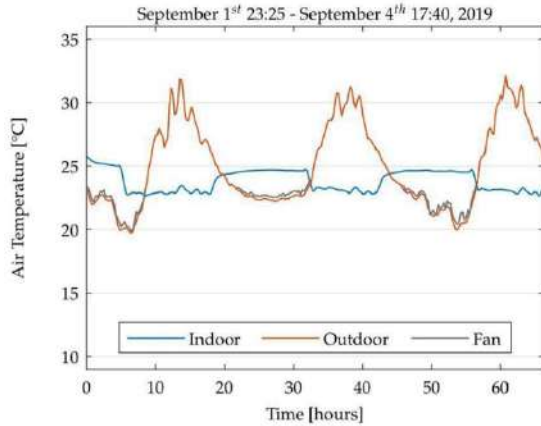
(R.6) Enerji Kullanan İç İklim Klimaları

Dünyada sanayileşmenin başladığı dönemde geleneksel yapı malzemeleri terk edilerek beton ve çelik inşaat sektöründe kullanıldı. İç iklimin sağlanması için kazan dairesi, radyatör, klima (R.6) kullanılmaya başlandı. Dünyanın enerji tüketimi yapı sektöründen etkilendiği düşünülürse, belirli oranda Kerpiç yapı kullanıldığı zaman, dünyanın yapı sektöründen enerji kaybı azaltılmış olacak.

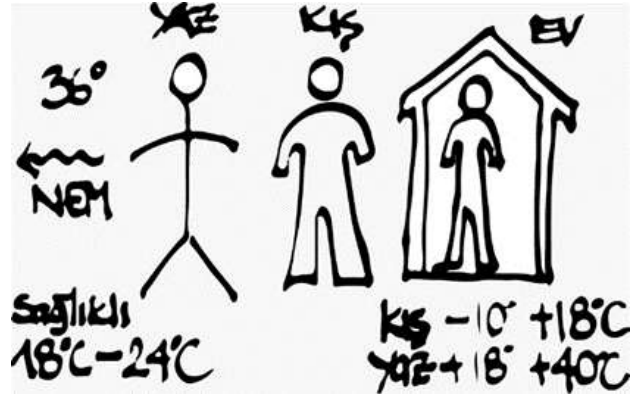
İTÜ Ayazağa'da TÜBİTAK INTAG TOKİ 622 Projesi kapsamında inşa edilen kerpiç yapı üstünde **iç mekân iklimi / dış mekân iklimi** ölçümleri (R.7) grafikte görülmekte. Kırmızı dış iklim çizgisi gün içinde havanın sıcak / soğuk olduğunu göstermekte. Mavi iç iklim çizgisi ise kerpiç yapının insan için uygun iklim şartlarını sağladığını göstermekte.

İnsanlar 36derece ile yaşarlar (R.8) ve çevreleri 18 dereceden düşük ise çok fazla enerji kaybederler. Çevre 24 dereceden yüksek ise vücut enerjilerini atamadıkları için sağlık zorlanır. Hatta vücutta bazı problemler varsa tansiyon, şeker vs. bu türlü zorlamalar ölüme sebep olur.

Kerpiç yapılar malzemenin fiziksel özelliklerine dayanarak, insanlar için sağlıklı iç iklim yarattıkları için KERPIÇ inşaat teknolojisi yenilenmeli ve kullanıcının yararlanması sağlanmalıdır.



(R.7) Kerpiç Dış (kırmızı) İç (mavi) İklim



(R.8) İnsan sağlığı için gereken: iç+ dış iklim

2. YENİ NESİL KERPİÇ, ZAMANA DAYANIKLI: ArGe

2.1. Geleneksel Samanlı Kerpiç Üretimi

Geleneksel kerpiç üretimi tanımı özetle: (1)kil oranı yaklaşık %30 olan uygun toprak harç havuzunda, saman ve su ile (R.10) ayakla ezilerek tamamen karıştırılır. (2)Elde edilen kerpiç harcı havuzda (R.11) bir hafta bekletilir. Kerpiç yapının suya dayanıklılığını sağlamak amacıyla Saman havuzda

beklerken, bitki özsuyu havuzdaki harç suyuna geçer. “Kerpiç kesme” denilen (R.9) “Blok şekli” verildikten sonra (4)kurutmak üzere harman yerine (R.9) düzenli yerleştirilir. Hava durumuna bağlı bir haftada kuruyacaksa (5) kerpiçler **alt/üst** edilerek çatlaması önlenir. Bir harman yeri kerpiç 2bin blok alabilirse ve yapının 6bin blok ihtiyacı var ise kerpiç kesme +harmana serme+ **alt/üst** kurutma3 defa tekrarlanır.(6) Kerpiç kuruduktan sonra samanın öz suyu (organik madde) toprak taneciklerini (inorganik) birbirine yapıştırır. Kerpiç Yapı yağmur gördüğü zaman artık suyla hasar görmez. İnorganik-organik birlikte kullanıldığı zaman artık taneler birbirinden ayrılmaz ve dayanıklı oluyor. Bilindiği gibi tarihi toprak kaleler binlerce yıl dağların tepesinde erimeden sağlam dururlar



(R.9) Kerpiç Kesme



(R.10) Ayakla Karıştırma



(R.11) Kerpiç dinlendirme havuzu

Kırsalda eski tarihte geleneksel kerpiç ev sahibi olmanın maliyeti:

İnşaat Toprağı ve saman malzeme = kırsalda parasız,

İşçilik = konu/komşu el emeği ile inşaat,

Bina inşaat yeri = kendi mülküdür,

Kırsalda eski tarihte para harcamadan ev sahibi olunurdu. Günümüzde ise geleneksel kerpiç

1.Malzeme temini güç 2.çok sayıda yevmiye ödenmekte 3.inşaat uzun sürmekte

Günümüzde 1.az süre, 2.az insan 3.az malzeme kullanan çağdaş teknoloji maliyet düşürür.

2.2 Yeni Nesil = Alçılı Kerpiç-ALKER Üretimi

İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi’ne 2.dünya savaşı sonrası gelen Alman profesörler, Anadolu’nun kerpiç mimari kültürünün araştırmalarını başlattılar. Araştırmalarda belirlenen toprak alçı kireç karışım reçetesi İTÜ Mimarlıkta akademik hayata başlayan malzeme Profesörü olan, Ruhi Kafesçioğlu tarafından deneyleri yapıp, oranları tayin edilip, çağdaş ve hızlı kerpiç olarak yapıda kullanılması sağlandı. Yeni elde edilen Çağdaş kerpiç ismi **ALÇILI+KERPİÇ =ALKER** oldu.

İçerik	% ağırlık	Pratik Ölçekler
Toprak	100	2 tam el arabası
Alçı	10	4 dolu kürek
Kireç	2 (zaman)	1 dolu kürek
Su	18-20	1 kova

Alçı + kerpiç =ALKER, sel suyu (Köyceğiz-BKM) dona karşı dayanıklı (VAN muhtar ofisi)

Alçılı kerpiç: ALKER inşaat tekniği

- 1) malzemeler= uygun toprak +, %10 alçı+, %2 kireç
- 2) malzemelerin kuru karıştırılması, damla su eklenmesi (yavaş ve az)
- 3) karışım ile elde edilen harcın beton perde kalıbına doldurulması
- 4) 15cm yüksekliğinde tekrarlı yerleştirilmesi ve tokmaklanarak taşıyıcı yapılması,
- 5) kalıp yaklaşık bir saatte sökülüp diğer yerde kullanılması.

3. YENİ NESİL KERPIÇ= DEPREM GÜVENLİ TEKNOLOJİ: ArGe

Yığma yapının deprem güvenli inşası için yönetmeliği olmalıdır. 2018 de bakanlık ve akademik üyeler ile yapılan toplantılar sonrası: “Bugünden ileriye çağdaş yapı malzemesi kullanılır, kerpiç yapıyı yönetmelikten çıkartmak gerekir” düşüncesiyle Deprem yönetmeliğinden kerpiç malzeme ve yapı kuralları çıkartıldı. Endüstrileşen Yapı ve malzemenin sonucu yüksek eğitimde yer almadı. Yığma ve kerpiç yapı inşa edenler “depreme dayanıklı” kuralını bilinmez ve kullanmaz oldu. (R.12) Örnekteki gibi tarihi yığma yapı, yatayda **faklı mukavemet** göstererek depremde hasar görmez. Yeni zamanda yapılan (R.13) **eşit mukavemetli yığma duvar** yatay yük etkisiyle köşegen çatlayarak yıkılır.



(R.12) Taş+ tuğla tarihi yığma yapı



(R.13) Depremde köşegen kırılan önlemsiz yığma yapı

3.1. Uluslararası deprem güvenlik araştırmaları: Avustralya, Almanya (örnek)

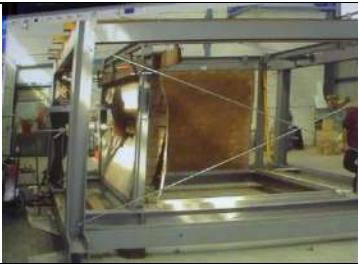
Dünyada deprem güvenli yığma yapı alanında araştırmalar yürütülmekte. Değişik ülkelerdeki inşaat mühendislerinin önerisi, “yığma yapının güçlendirilmesi” yönündedir. (R.14) Örnekte **Avustralya’da**ki numune kerpiç duvar içten ve dıştan BAMBU çubuk ile güçlendirilmiş. Sarsma tablası deneyi sırasında duvar düşeyde çatlamış, taşıma imkanını kaybetmiştir.



(R.14)

Avustralya, 19.01.2005 “EarthBuild Konferansı,”
M.Blondet,D.Torrealva,G.Villa García, F.Ginocchio,
I.Madueño (Peru Katolik Üni.)”Sismik Bölgelerde
Güvenli Adobe Evlerin İnşasında Endüstriyel
Malzemelerin Kullanılması”

BAMBU – eklenen duvar bölgesi çatlak



(R.15)

Almanya, 1 – 2 Kasım 2004,
Uluslararası Konferans /
Çalıştay: Bauhaus-Universität Weimar
Yüzey kaplaması ile güçlendirme

TEST SONRASI= duvar tamamen yıkılmakta

(R.15) Deney **Almanya’da** sarsma tablası üstündeki kerpiç duvar. Deprem önlemi olarak, güçlendirilmiş, iç ve dış yüzey donatı ile kaplanmış ve harç ile örtülmüş. Deney “yüzey güçlendirmesi” ni temsil etmekte. Sarsma deneyinden sonra güçlendirilmiş yüzeylerin arasındaki yığma duvar çökmekte.

3.2. İTÜ İnşaat Laboratuvarında Yürütülen Deprem Güvenlik Deneyleri



(R.16) Önlemsiz duvar (R.17) Yatay kaydırma (R.18) Köşegen çatlak (R.19) Prj622 Deprem tekno

İTÜ inşaat laboratuvarı -deprem deneyi- yatayda farklı mukavemet =esneklik sonuçları

(R.16) önlemsiz yığma duvar eşit mukavemette ise köşegen çatlamakta

(R.17) yığma duvara aşağıdan yukarı inşaat aşamasında aralıkla esnek yatay yüzey yerleştirilirse, yatay kuvvet esnek bölgede sönmekte.

(R.18) duvarda yatayda esnek bölge varsa, köşegen çatlak esnek bölgeden ileri gidememekte

(R.19) laboratuvarında elde edilen farklı mukavemet =esneklik tekniği1995 İTÜ-TÜBİTAK prj622 duvar inşaatında uygulandı,

(R.20) (R.21) 1999 İstanbul depreminde = prj622 de hasar yok

Deneylerle elde edilen Yatayda: farklı mukavemet veya esneklik tarihi yapılarda da izlenmekte. Tarihi külliyyede (R12) yığma duvar Taş+tuğla tekrarı ile örülmüş. Taş+tuğla malzemelerin mukavemeti farkı olduğu için depremde yatay kuvvet, yatay esnek bölgede sönmekte ve duvar hasar görmemekte.

Yatayda: farklı mukavemet - esneklik 'le enerji söndürme tekniği, İTÜ labor' da belirlendi.

1995- İTÜ TÜBİTAK İNTAK TOKİ 622 (R.26) (R.22) duvarda farklı mukavemet- esneklik var
1999- proje622 yapısı üstünde uygulanan teori, İstanbul 1999 depreminde ispatlandı



R.20) 1995 TÜBİTAK PRJ 622- Esnek duvar R.21) Yığma esnek duvar (R.22) 622 Yığma duvar

4. ANKARA-2009: SARSMA TABLASINDA ALÇILI KERPIÇ DENEYİ 2009Ankara Afet İşleri Genel Müdürlüğü + İstanbul Teknik Üniversitesi

Nejat Bayülke, Cahit Kocaman, Fikret Kuran

Sarsma tablası deneylerine destek oldular. Ülkemiz adına teşekkür ederiz

Ankara’da sarsma tablası üstünde deney yapılacak alçılı kerpiç inşaatı için PÜSKÜRTME tekniği kullanıldı. Amaç; çok sayıda konut ihtiyacı olduğu zaman kısa zamanda çok inşaat elde ederken, shotcrete duvarın: malzeme mukavemet özelliğine dayanarak yapısal davranışının belirlenmesi

4.1. Ankara 2009: SARSMA TABLASI DENEYİ + YATAY ESNEK DUVAR İNŞATI (R.23)

- 1.Sarsma tablası üstü **alçılı-kerpiç deney yapısı** için PERİ kalıbı kullanıldı
- 2.Alçılı kerpiç (ALKER) malzeme ile yapılacak bina **plan boyu 3.6x4.8 m**
- 3.**Bina yüksekliği, 2.5m**
- 4.**Duvar kalınlığı 0,40m**
- 5.Sarsma tablası üstüne, alçılı kerpiç deney duvarı, **betonarme hatıl üstünde** uygulandı
- 6.Alçılı kerpiç duvarların üstünde tavan: **betonarme döşeme** yapıldı
- 7.İTÜ ArGe de kazanılan tekniğe (R.17) göre, **esnek “sıva filesi”**, (R.26) yatayda her 40 cm de örtüldü
- 8.2009’ında ANKARA Sarsma **deneyi, inşaatın 2ay sonra**, duvar kuruyunca yapıldı.
- 9.PERİ kalıp içi alçılı kerpiç dolgusu: **beton püskürtme makinası (Shotcrete)** (R.25) ile inşaat
- 10.Toprağın kalıp içine shotcrete ile doldurulduğu sürede **tokmak ile sıkıştırılmadı**
- 11.Alçılı kerpicin Shotcrete makine ile PERİ kalıba **püskürtme tekniğinde mukavemet: 0,3 MPa**.
12. ”Püskürtme ile beraber tokmaktama” tekniği ile duvar **5MPa mukavemet kazanır**

Alçılı Kerpiç Yığma Duvarda: YATAY ESNEKLİK SARSMA TABLASI İLE TEST



(R.23) Alçılı kerpiç yığma+ shotcrete + yatay esnek (R.24) Eşit mukavemetli geleneksel örgü



(R.25) İnşaat:shot makinası (R.26) Duvarda yatay kaydırma, (R.27) Köşegen çatlak ilerlemez

4.2. Ankara 2009: SARSMA TABLASI DENEY YÖNETİMİ

Sarsma Tablasında Kullanılan Alçılı-Kerpiç Duvar Hazırlama Tekniği

Alçılı kerpiç- kullanılan toprakta kil oranı: kullanılan toprakta yaklaşık %10 kil bulunur. Toprağa %10 oranında alçı ve %5 oranında kireç ilave edildiği zaman bağlayıcılık oranı %25'e yükselir. Alçı kendi başına su ile karşılaştığında 4dakika gibi sürede priz yapar. Karışıma kireç katıldığı zaman ph değerinin değişmesi ile süre 20 dakikaya uzar. Toprak+ alçı+ kireç harç ile kuru karışımdan sonra su eklenmeye başlandığı zaman, saate bakılır=

- 1)harç ıslatma, karıştırma
- 2)kalıba taşıma
- 3)kalıba doldurma,
- 4)kalıpta tokmaktama işlemleri

karışımdaki alçı priz yapmadan 20dakikada tamamlanmalıdır. 20 dakika sonrası yürütülecek tokmaktama işlemleri toprak taneleri arası bağları yok eder.

4.3. Ankara 2009: SARSMA TABLASI DENEY SONUÇLARI

SONUÇ RAPORU: Ankara'da Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Yapı İşleri 2009

Ankara Afet İşleri Genel Müdürlüğü -Yapı İşleri Laboratuvarında

Elde edilen sonuçlar:

- Püskürtme duvardan alınan Alçılı +Kerpiç 15x15 cm numune mukavemeti 0.3 MPa
- Püskürtme eş zamanlı tokmaklanırsa elde edilen mukavemet 5.0 MPa
- Harç sürekli püskürtüldü, aşağıdan yukarı Duvara her 40 cm file örtüldü (R.17)
- Numuneden elde edilen basınç dayanımı bütün duvarı temsil eder
- Sarsma Deneyi düşük mukavemetli püskürtme yapı üstünde yürütüldü
- 8 defa tekrarlanan sarsma DEPREM TEST'İ ile duvar (R23) köşegen çatlamadı (R24).

AMAÇ: Gelecekte alçılı kerpiç tasarımları için püskürtme ile elde edilen ve düşük mukavemetli duvar davranışının tanımlanması

SONUÇ: (R:24) Daha önce test edilen bina çatısı ivme kayıtlarına göre hasar, (R:23) 2009 testine göre çatı ivmesinde azalma görülmüştür. (Nejat Bayülke)

“Araştırmalarla Geliştirilen **DUVARDA YATAY ESNEKLİK TEKNİĞİ**” Tarihi binada taş + tuğla örgü şeklinde görülmektedir. (R.12) Tarihi yapı depremde enerji söndürdüğü gibi günümüzde Sarsma tablası üstündeki duvarlarda yatay yüzeyler sarsma etkisiyle esnedi, ayakta kaldı taşıyıcı olmaya devam etti. (R23) Yatayda esneklik varsa (R26) köşegen çatlak **oluşturan kuvvet** binanın tamamına **etki etmez (R27)** ve esnek olan bölgede kalır. Yatay kaydırma elemanları için çekme mukavemeti gerekli değildir. Bu laboratuvarda elde edilmiş sonuçtur.

5. YENİ NESİL KERPİÇ = endüstriyel hızlı inşaat teknikleri

Toprak yapı malzemesine alçı ve kireç katıldıktan sonra “Alker” adını almış ve dayanıklılık (durabilite) artmıştır. Beton teknolojisinde kum-çakıl-çimento karıştırmak için kullanılan makineler “toprak-alçı-kireç” karıştırmak için kullanılmış ve elde edilen inşaat teknolojisi beton inşaat süresinden kısa olmuştur. Makine kullanarak hızlanan inşaat teknolojileri:

- 5.1.kalıba tokmaktama,
- 5.2.tesiste blok üretimi,
- 5.3.shotcrete makinası ile kalıba püskürtme

5.1. Yeni Nesil = Kalıba tokmaklama

5.1.1. Kalıba tokmaklama 1995 TÜBİTAK İNTAG TOKİ 622 Ar-Ge

Kerpiç binaların depreme dayanıklı hale getirilmesi için İTÜ İnşaat Fakülte Laboratuvarında deneyler ile (R16, R17, R18) geliştirilen “yatayda esnek, deprem güvenli teknoloji” TÜBİTAK İNTAG TOKİ 622 ArGe projesi kapsamında İTÜ Ayazağa’da 1995 yılında gerçek bina üzerinde uygulandı.(R19) Alçılı kerpiç yığma yapıda 1999İstanbul depreminde sıva çatlağı dahi gözükmedi.



(R.28) Beton karıştırıcısı



(R.29) Kompaktör



(R.30) Kepçe ile dolgu



(R.31) TÜBİTAK622



(R.32) Beton Kalıbı

5.1.2. Kalıba tokmaklama 1997 ALTINOLUK YAZLIK 280m2



(R.33) Altınoluk Hafriyat Toprağı İnşaat



(R.34) Altınoluk Yazlık 1997

Altınoluk alçılı kerpiç yazlık 1997 yılında 280 m2 yapı olarak inşa edildi. İnşaatın başlayacağı dönemde proje kararları aşamasında ev sahibi: Kerpiç duvar malzemesinin ısı geçiş direncini tanımadığı için, yapıda kalorifer kazan dairesi ve radyatörler istedi. Yapıyı kullandıkları 1997 yılından bu güne kadar kazan dairesi çalıştırılmadı. **Binanın inşaatında hafriyattan çıkan toprak kullanıldı.**

5.1.3. Kalıba tokmaklama 2012 VİRANŞEHİR KERPİÇ EVİNİ YAPAN

İnşaat makinaları ile çok hızlı inşaat yapılsa da, kendi evini yapana bilgi verilirse kendi evlerini inşa ederler. Viranşehir’de resmi yönetime göre kırsal kesimdeki insanlar evlerini boşaltılıp kasabaya geldikleri zaman evsiz kalmışlardı. Resmi makamlar tarafından arsa tahsisi, yerleşme projesi, yaşanacak ev planı, bölgenin yapı işleri tarafından temel atılması ve orman bakanlığından kereste tahsisi yapıldıktan sonra, evlerini yapacak ve ev sahibi olacaklara alçılı kerpiç + yığma inşaat bilgisi vermek üzere atölye çalışması yapıldı= 1.harç karşımı (R.35), 2.sandık kalıbın hazırlanması 3.harçın kalıba tokmaklanması(R.36) 4.sandık kalıbın mimari(R.35) projede bina yapacak şekilde dolaştırılması kalıptan çıkınca elde edilmesi gereken özellik -dersleri yarım gün içinde tamamlandı. Bölge halkı kendi evlerini inşa ettiler ve içinde oturuyorlar



(R.35)Viranşehir
Ev



(R.36) Kalıba Tokmaklama



(R.37) Yüzey Kalitesi



(R.38) Oturulan

5.1.4. Kalıba tokmaklama 2015 BKM film Çekim Platosu – Köyceğiz



(R.39)Film Platosu



(R.40) Duvar Yüzü



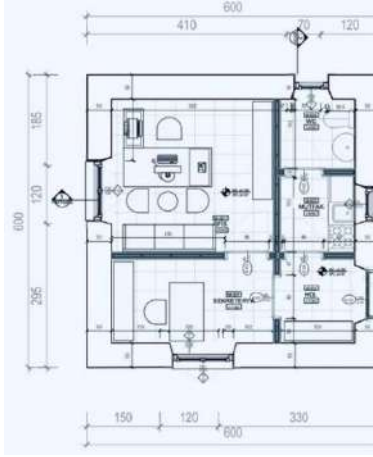
(R.41) BKM İçten

Köyceğiz’de BKM Film Çekim Platosu çok büyük alana 2015 yılında kalıp içine tokmaklanmış toprak duvar ile inşa edildi. Yapıda kullanılan toprak, yakın çevrede beton santrali Agregatör tesisinde çok hızlı hazırlandı. Projenin büyük açıklıklı bölgelerinde açıklık geçmek amacıyla lamine ahşap kolon + kiriş sistemi kullanıldı. Büyük film çekim salonu (R.39), film hazırlığı için büyük ofis binası, sosyal alanlar ve yemek yeri dâhil iki katlı bina olarak tamamlandı. Film çekim aşamasında kalacak sanatçılar için konaklama tesisi inşa edildi. Kış döneminde çevrede bulunan derenin taşması ile yapı yaklaşık 60 cm su içinde kaldı. Su çekildikten sonra hasar olmadığı gibi duvar yüzeyinde renk izi de kalmadı. Alçılı kerpiç zamana ve suya karşı dayanıklıdır.

5.1.5. Kalıba tokmaklama - 2019 VAN-Tuşba -Belediyesi Muhtar Ofisi



(R.42)Tuşba, Muhtar Ofisi Kar



(R.43) Muhtar Ofisi Plan



(R.44) Alçılı Kerpiç Üzeri

Alçılı Kerpiç Duvar İnşaatı: Alçılı Kerpiç harca katılan su az= kuru beton oranında olmalı. Su karıştırıldıktan sonra harç tokmaklanması priz süresine göre 20dakikadan uzun olursa bağlayıcılık bozulur. Çağdaş kerpiç malzeme ile inşaat son derece hızlıdır. Bu reçeteyle inşa edilmiş örnek bina VAN’da 6x6 m muhtar ofisi. Van muhtar ofisi binası toprak duvar hacmi 25m3 ve kalıba tokmaklama ile duvarın inşaat süresi 3 gündür. İnşaatı her türlü inşaat makinası kullanılır (R42, R43, R44). Yüzeyde görülen su duvar kesitine girmedi. Sıfır altına inen bölge duvar içindeki su donarak duvarı patlatır.

İnce Yapı İşleri: Duvar inşaat süresi beraberinde: ahşap işleri atölyede projeye uygun imal edilip şantiyeye nakledilirse kapı, pencere: montajlar da yapıp tesisat yerleşip döşeme kaplaması sonrası bina bir haftada kullanılır hale gelir.

Yapının iç yüzeyi ve dış yüzeyine sıva gerekmez. Kalıptan çıkan tokmaklanmış toprak duvar yüzeyi, brüt beton şeklinde görünür. Sıvanın yapılmayışı, malzeme maliyeti ve işçilik bedelinden tasarruf sağlar.



(R.45) Alçılı Kerpiç Yüzey



(R.46) Muhtar Ofisi 0-Enerji

Van’ın mimari kültürün yaşatılması ve Çağdaş kerpiç inşaat teknolojisini öğrenmeleri için Tuşba Belediyesi içerisinde Kalecik Kayasının önünde bu binayı yaptık. İstanbul’dan Van’a gidildi, bir gün iş görüşmelerini, ikinci günü malzemelerin teminini, inşaat, (R.42) üç günde bitti. Gerekirse binanın sadece dışını toprak yapmak yeterli oluyor iç iklimi sağlamak için. Aradaki duvarları çelik, ahşap yapılabilir.

5.2. Yeni Nesil = Toprak Blok Üretimi - 2000 -Urfa GAP

Urfa GAP İdaresi-Güneydoğu Anadolu Projesi- barajları yaptı. Birecik barajların yapılma döneminde su altında kalacak köyler yer değiştirildiğinde onların tekrar evlerinin yapılabilmesi için kendilerine beton parke taşı tesisinde üretilen “**toprak blok**” teslim edilecek. Parke Taşı Tesisinde beton kullanılarak yaya yollarında üzerinde yürünen parke taşlarının yerine toprak karışımı malzemeyi koyduğunuzda elde ettiğiniz toprak bloklarla inşa ediliyor.



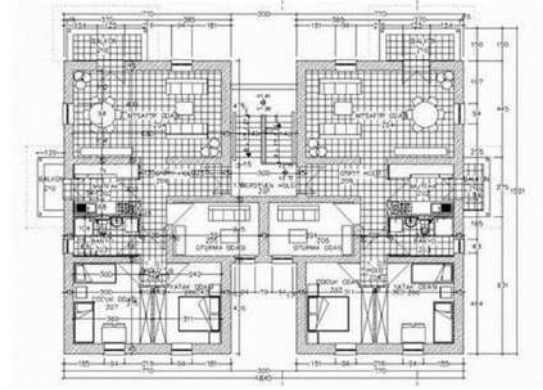
(R.47)GAP İnşai Süreç



(R.48)Parke Taşı Tesis



(R.49) GAP Son Durum



(R.50) GAP Plan



(R.51)GAP Açılış

Urfa GAP idaresinde 2000 yılında toprak inşaat lojman binasında uygulandı. Yirmüç sene sonra, 6.Şubat2023 depreminde, yapının etkilenmediği görüldü.

Mardin'in taş mimari mirası gibi, Van için de kerpici mimari miras binlerce yıl dayanmış. Günümüzde mimari mirasın sürdürülmesi amacıyla, Van, Tuşba + Kalecik bölgesinde “kerpiç muhtar ofisi” 2019 ağustosta inşa edildi. Dıştan 6x6 m2 iki odalı muhtar ofis binasının duvarları 3günde tamamlandı.

5.3. Yeni Nesil = Shotcrete – Püskürtme İnşaatı –

5.3.1. Püskürtme İnşaatı – 2009 - Sarsma Tablası Üstü Deney Yapısı



(R.52) Sarsma Tablası Kalıbı



(R.53) Shotcrete ile dolgu

Ankara sarsma tablası üstü, deney binası inşaatında tokmaklama değil shotcrete makinesi tekniği kullanılıyor. (R.52) Shotcrete makinesiyle saatte 7 metreküp duvar, tokmaklama ile günde 7 metreküp duvar, gelenekselde kerpiç inşaatında ise bir duvarı örmek için veya bir binayı örmek için en azından 3 ay çalışmak gerekiyor. Kalıp içine tokmaklamadan makine ile püskürterek elde edilen duvar mukavemeti tokmaklanmış duvara göre düşüktür. Duvar mukavemeti düşük olsa da “**duvarda esnek yatay bölge**” davranışı sarsma tablası ile belirlenmek istenmiştir.

5.3.2. Püskürtme İnşaatı - 2012 - Kıbrıs Dilekkaya Küçük Konut



(R.54) Dilekkaya Shot Kalıbı



(R.55) Dilekkaya Açılış, KTMMOB

Kıbrıs'ın mimari mirası kerpiçtir. Son dönemde geleneksel kerpiç yapı için çok sayıda usta ve uzun inşaat süresi gerektiği için Geleneksel kerpiç uygulanmaz oldu. Tarihi ve içinde yaşanan kerpiç evler de yıkılarak endüstriyel malzeme ile inşaat yapıldı. Yeni binalar ise Kıbrıs iklim şartlarında dahi ısıtma ve soğutma altyapısını kullanmaya başladı. Kıbrıs'ta, kerpiç malzemenin yapı sektöründe tekrar kullanılması için Dilekkaya'da hızlı inşaatı gösteren shotcrete tekniği ile tek kişilik alçılı kerpiç ev inşa edildi. (R.54) (R.55)

5.3.3. Dünyada Prestijli- Dikkat Çeken Yapılar

Dünyada olduğu gibi Türkiye de de prestijli yapılar için DİKKAT ÇEKİCİ ve AKIDA KALICI olması amacıyla **kerpiç/ toprak yapı olarak inşa edilir.**



(R.55) URFA Göbeklitepe
ZİYARETÇİ MERKEZİ,
DOĞUŞ İnşaat grubu
PRJ 2015 Kreatif Mimarlık



(R.56) UGANDA
HOSPITAL • ENTEBBE,
Architects:
Renzo Piano Building
Alan: 9695 m² Yıl: 2020



(R.57) AVUSTRALYA.
Kültür Merkezi



(R.58) BKM
Film çekim platosu
Köyceğiz 2015

6. SONUÇ

Geleneksel kerpiç yapılar, sağlıklı yaşanacak iç iklimi için en az enerji kullanır. Yapıların az enerji kullanması içinde yaşayanların enerji maliyetini düşürür. Enerji az kullanan binalar sayıca artarsa, dünyanın enerji kullanarak kirlenmesi önlenir. Ancak geleneksel kerpiç yapılar, inşaat tekniği açısından uzun vakit kullanır. İnşaat sektöründe sürenin uzaması, işçi sayısının artması dahil, maliyetlerin artması demektir. Günümüzde yeni nesil kerpiç teknolojisinin gelişme alanları;

6.1. Kerpiç yapının çevre şartlarına **dayanıklılığını** (durabilite) sağlamak amacıyla saman yerine 1980 den itibaren uygun toprak, alçı + kireç (alçılı kerpiç=Alker) ile stabilize edildi. Elde edilen çevre şartlarına dayanıklılık= BKM film platosu, kışın sel suyu içinde kaldı ve etkilenmedi. Diğer dayanıklılık örneği: VAN muhtar ofisinin inşa edilen duvarlarının üstüne kış döneminde kar ve yağmur yağdı, fakat duvarın dokusunun içine su girmediği için genişlerken duvarı patlatmadı.

6.2. Kerpiç yapının **deprem güvenliği** araştırmaları İTÜ inşaat laboratuvarında yürütüldü. Elde edilen bilgi duvarın yatayda esnek olması veya farklı mukavemette olmasıdır. Bu deprem güvenliği tekniği tarihi yığma binalarda aşağıdan yukarı taş + tuğla olarak kullanılmıştır. Yığma duvarın deprem güvenliği açısından yatayda esnek veya farklı mukavemette olma tekniği 1995TÜBİTAK İNTAG TOKİ 622 proje binası duvarları aşağıdan yukarı 40cm ara ile yatay esnek inşa edildi ve 1999 İstanbul depreminde sıva çatlağı dahi görülmedi.

- 6.3. Sanayileşmiş inşaat teknolojisi:** 1. Kalıba tokmaklama, 2. Shotcrete, 3. Toprak Blok Üretimi
- 6.3.1.** Yeni nesil alçılı kerpiç beton kalıbına tokmaklama tekniği ile 1günde 7m3 duvar inşa edilir.
- 6.3.2.** Yeni nesil kerpiç harcı shotcrete makinası ile kalıba püskürtülerek, 7m3/saat duvar inşa edilir.
- 6.3.3.** Beton parke taşı tesisinde toprak blok 8 saatte 1000m2

Şubat2023 depremi sonrası kırsalda ortalama 75bin (R2 R3) konut ihtiyacı belirlendi. Kırsal bölgenin konut ihtiyacı yeni nesil alçılı kerpiç teknolojisi ile çok kısa zamanda çözülür.

Geleneksel Kerpiç ve Yeni Nesil Alçılı Kerpiç (ALKER) malzemelerin günümüzde enerji tasarrufuna katkıda bulunmak, konut ihtiyacını çözebilmesi ve standartlara uygun inşaat yürütülmesi için

1. Deprem yönetmeliğinde yer almalı
2. İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Yüksek eğitim programlarında yer almalı
3. Bakanlıklar ve belediyelere ait yapı işleri denetim sistemleri yığma ve kerpiç teknolojisini Çalışmalarının içine almalıdır.

Bu bilgiler 6Şubat2023 depremi sonrası, ev + okul yapılması konularını çözmeye yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

<http://www.kerpice.org/alker%202000%20TR-K%C4%B0TAP.pdf>
http://kerpic.org/alker_technology.htm
<http://www.kerpice.org/scanscan1920.pdf>

İŞİK, B, ÖZDEMİR, P., BODUROĞLU, H., (1999): "Earthquakes Aspects of Proposing Gypsum Stabilized Earth (Alker) Construction for Housing in the Southeast (GAP) Area of Turkey", Workshop on Recent Earthquakes and Disaster Prevention Management, Earthquake Disaster Prevention Research Center Project (JICA), General Directorate of Disaster Affairs (GDDA), Disaster Management Implementation and Research Center (METU). Ankara 10-12 March ,
<http://nisee.berkeley.edu/cgi-bin/texhtml>

İŞİK B., (2003), "Case Study on Alker (earth) Shooting Technology" 9th International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architecture-Terra 2003, ICHO (Iran Cultural Heritage Organization), Yezd-Iran, 29Nov-5Dec 2003)

İŞİK B., (2003): "Depreme Dayanıklı Yapı Elde Edilmesi için Alker Duvarın Tasarım Kriterlerinin araştırılması", CD Bildiri No: AE-048, Beşinci Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 26-30 Mayıs 2003, İstanbul, Ing Poster: Investigating the design criteria of alker wall to achive the earthquake safe structure

Prof. Dr. Bilge İŞİK isik.bilge@gmail.com www.kerpice.org
UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi
ArGe= 1995İTÜ TÜBİTAK622,-1997 ALTINOLUK-2000URFA GAP -2011VİRANŞEHİR-2012KIBRIS
1970 DGSA mim 1975-78 Yıldız Teknik Uni; 1978-2010 İTÜ; 1998 Yeditepe Üni; 2007-12 UKÜ-Kıbrıs;
2016 Altınbaş Üni. 2012-17 İst.AydınÜni 2017-20 Hasan Kalyoncu Üni Gaziantep 2019- Medipol Üni

-KonferansYönetimi- www.kerpice.org/2005 www.kerpice.org/2008
www.kerpice.org/2013 www.kerpice.org/2015 www.kerpice.org/2016 www.kerpice.org/2018
www.kerpice.org/2019 www.kerpice.org/2020 www.kerpice.org/2022 www.kerpice.org/2023 /2024