



TMMOB
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

ŞUBAT 2023 DEPREMLERİ SEMPOZYUMU

Şubat 2023 Depremlerinin İkinci Yılı

KIRSALDA 75 BİN YAPI 3 AYDA ÇÖZÜM ÖNERİSİ Deprem Güvenli Kerpiç Yapı Teknolojisi

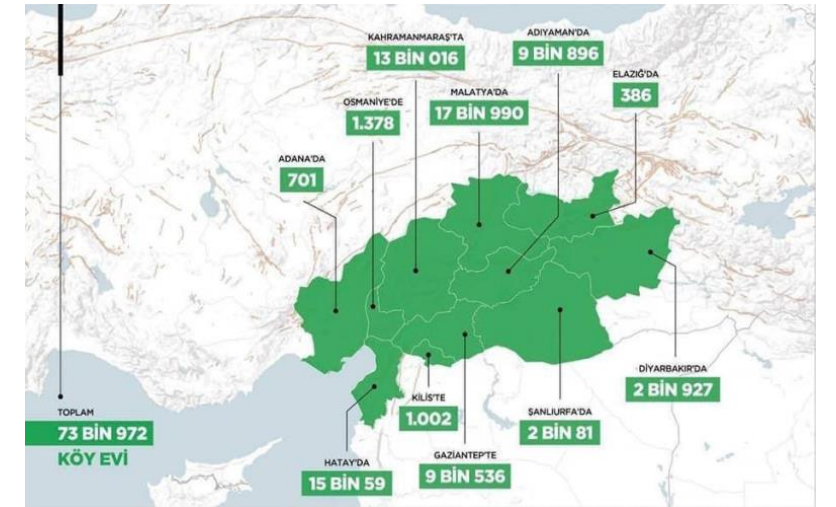
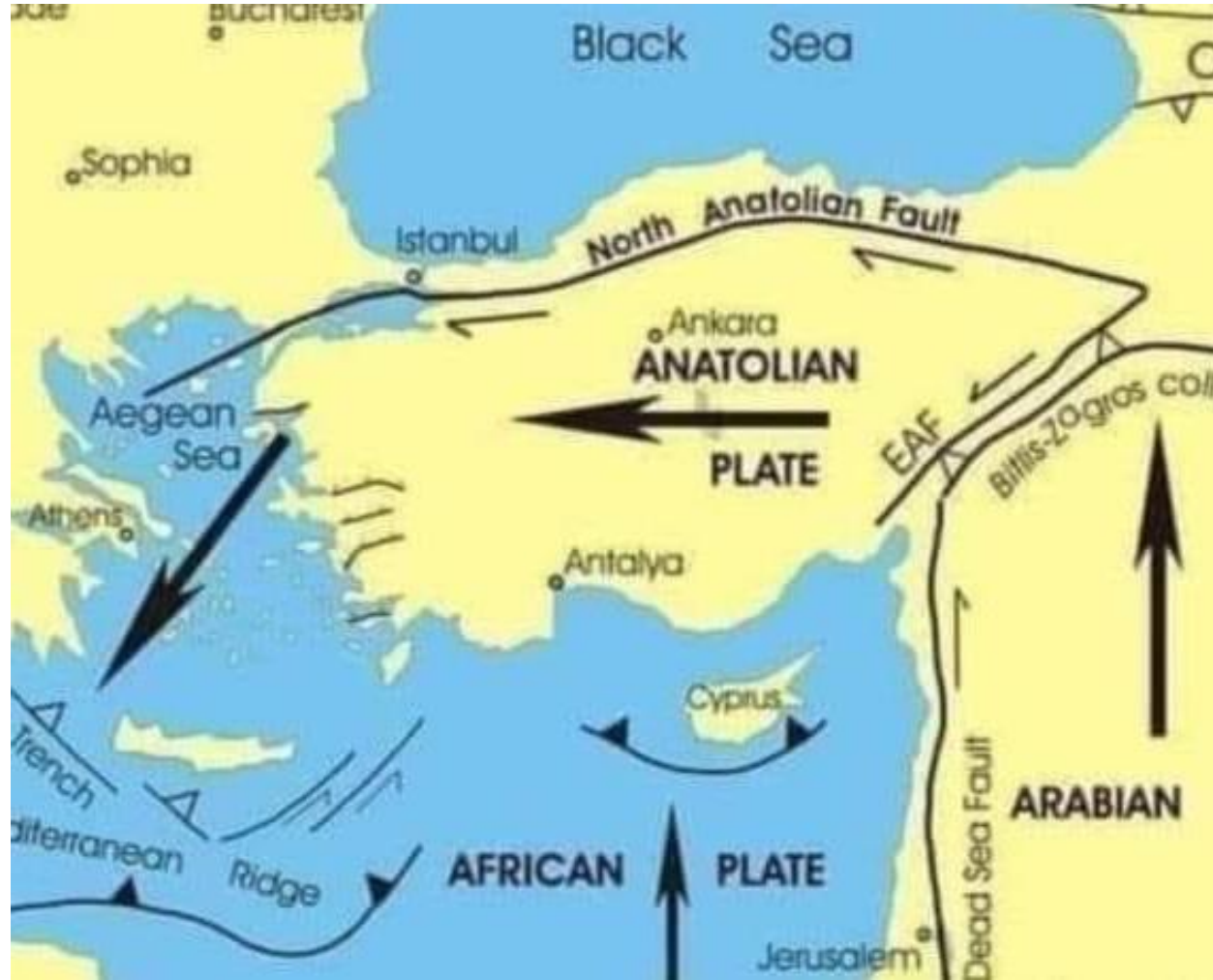
Prof. Dr. Bilge ISIK,
Istanbul Teknik Üniversitesi, Emekli, Türkiye
isik.bilge@gmail.com

Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpic.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi1970 DGSA (y.mimar)

Şubat 2023 Depremlerinin Yeniden Gündeme Getirdikleri;
Riskler, Önlemler ve Çözüm Önerileri

14 - 15 ŞUBAT 2025 - GAZİANTEP

ŞEHİTKAMİL KÜLTÜR VE KONGRE MERKEZİ



ADANA: 701 KONUT
 HATAY: 15 BİN 59 KONUT
 OSMANİYE: 1378 KONUT
 KİLİS: 1002 KONUT

KAHRAMANMARAŞ: 13 BİN 016 KONUT
 GAZİANTEP: 9 BİN 536 KONUT
 MALATYA: 17 BİN 990 KONUT
 ADIYAMAN: 9 BİN 896 KONUT

ELAZIĞ: 386 KONUT
 DİYARBAKIR: 2 BİN 927 KONUT
 ŞANLIURFA: 2 BİN 81 KONUT

Dünya nüfusunun 1/3'ü kerpiç yapılarda yaşıyor



MÖ.2 yy.
Çin Kalesi



MS. 8
yy. Fas



MÖ. 9 yy.
Van Kalesi

Deprem Güvenli İnşaat Teknolojisi bilinmeli ve uygulanmalıdır



Tarihi Binalar depreme dayanıklıdır. Duvar katmanları taş(güçlü) ve tuğla(düşük mukavemet). Deprem yanal kuvveti düşük mukavemetli yanal alanlarda emilir.



Çikolata endüstrisi kuvvetin nerede etki edeceğini ve kırılacağını tasarlar.

Günümüzde Kerpiç Teknoloji

Sağlıklı

Toprak duvar doğal nem dengesi sağlar. Isıyı dengeleyerek doğal klima sağlar. İnsan sağlığını korur (doğal beslenme gibi)

Sürdürülebilir

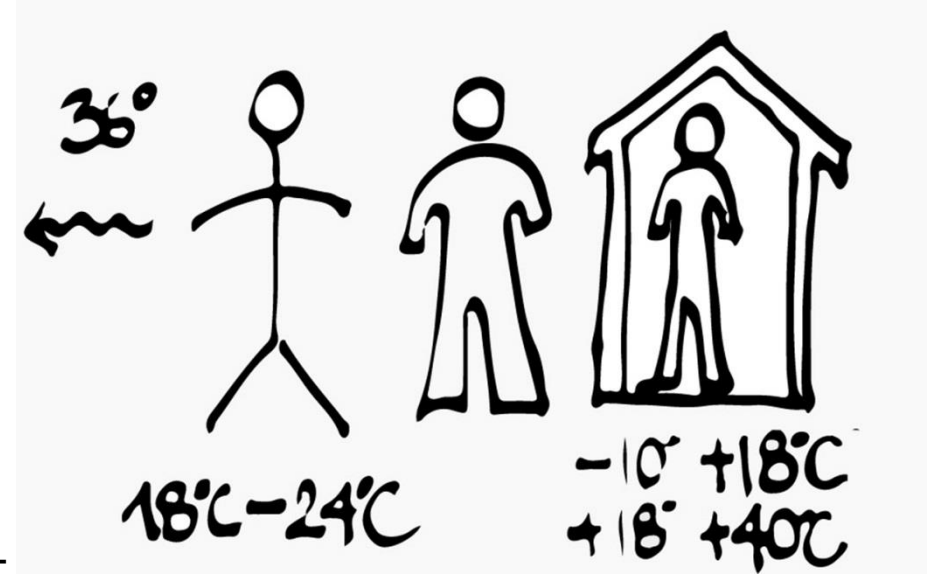
Enerji Verimliliği – daha az enerji kullanır

Fosil yakıt kullanımını azaltır. Doğal çevreyi kirletmez – plastik kullanımını azaltır. Aile bütçelerini ve ulusal bütçeleri korur

Dayanıklı – Uzun ömürlü

Çağdaş – Endüstriyel İnşaat Tekniği

Deprem Güvenli – Yatay esneklik, enerji dağılımı

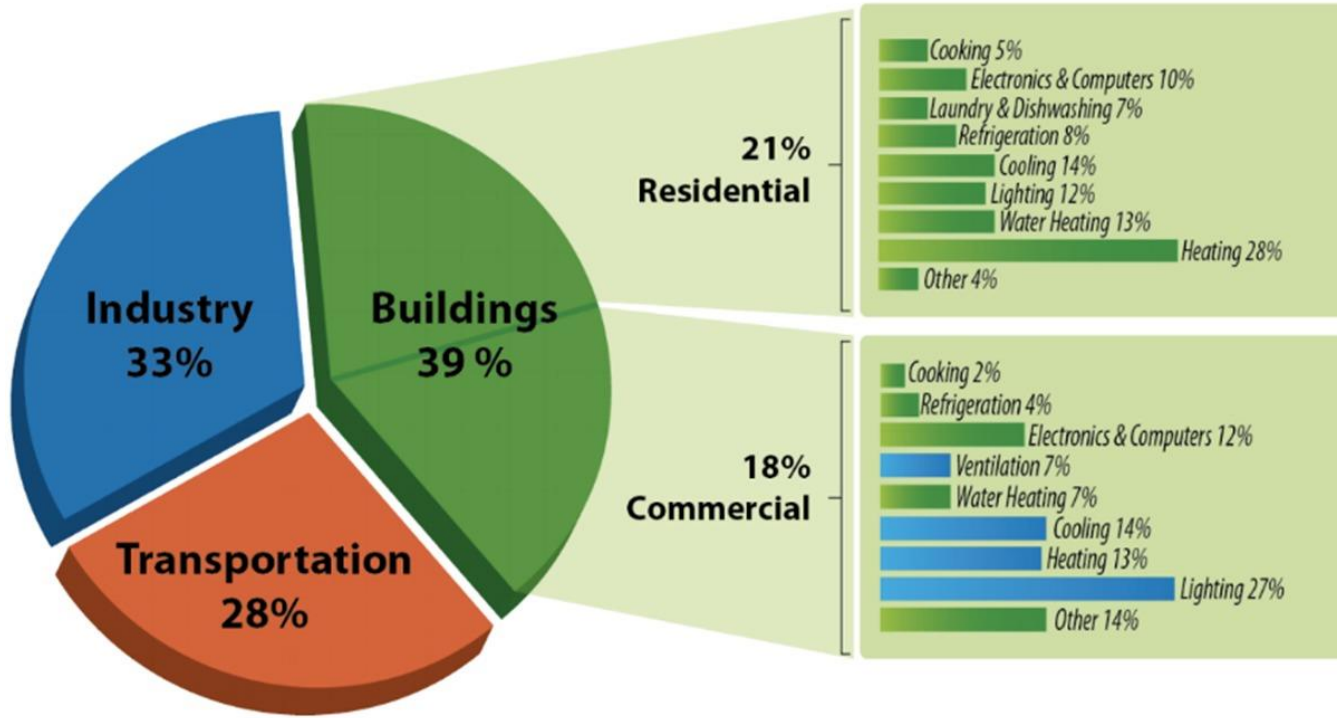




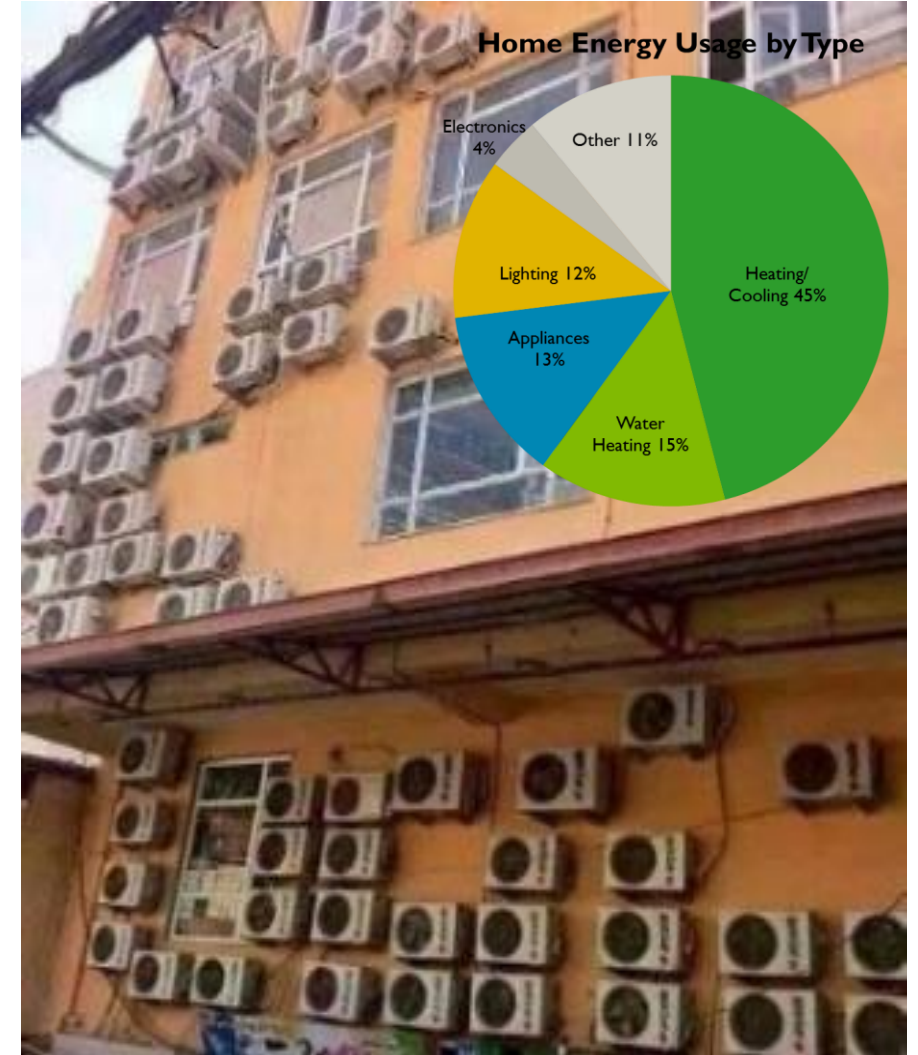
Toprak İnşaat İç İklim

- Isı
- Nem

Energy Consumption in the U.S.



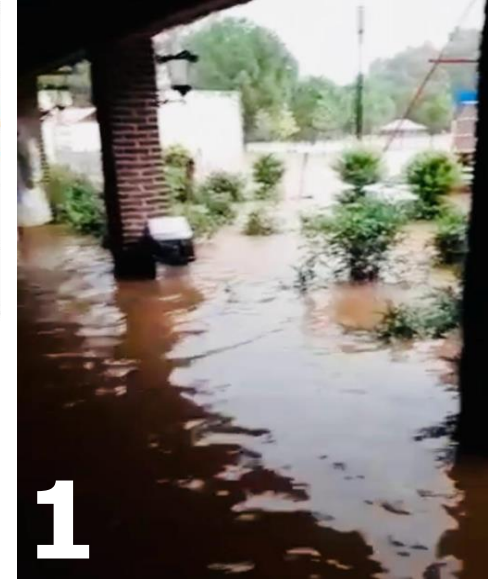
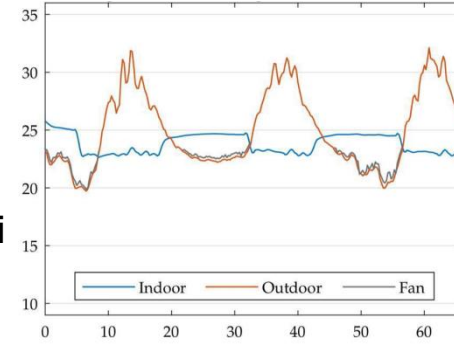
- Dünya enerji kaynaklarının çoğunluğu inşaat sektörü tarafından kullanılmaktadır.
- **Amerika'da İnşaat Sektörü enerji kullanımı %39 Türkiye'de %47**





Alçı Stabilize Toprak Özel.

- Su, Yağmur ve Sel Dayanıklılığı (1)
- Kar ve Don Dayanıklılığı (2)
- İç mekan iklim performansı
- Endüstriyel İnşaat Teknolojisi
- Deprem Güvenliği



Stabilizasyon yapılmadan yapılan toprak yapılar sudan zarar görmektedir. (3)

İç ve dış ısı değerlerinin ölçümü

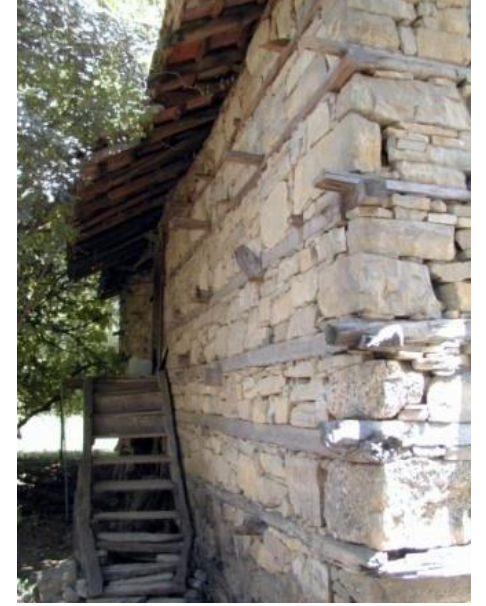


VAN Kalesi ; 3000 yıl önce

Alçı-Kireç Stabilizasyonu: Yüzde

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

Traditional Earthquake Safety



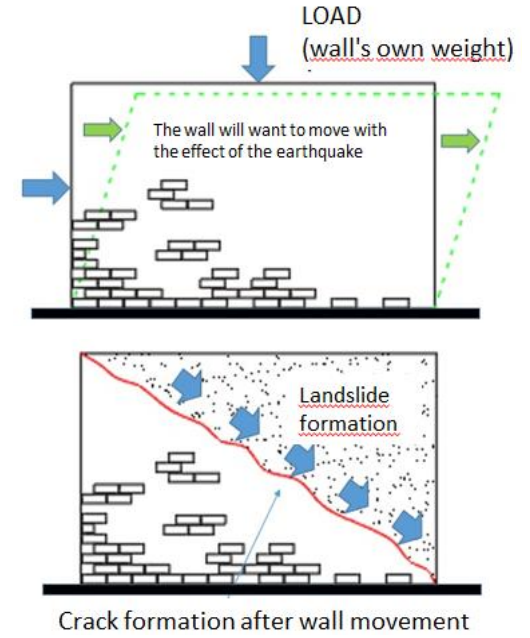
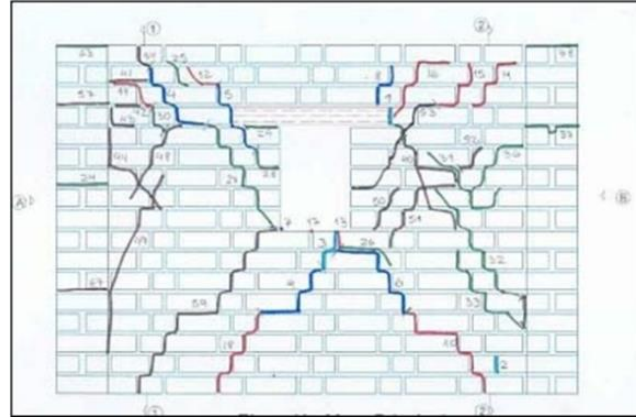
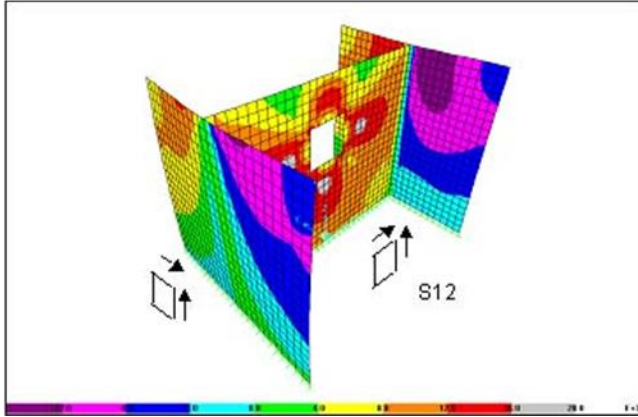
Tarihi toprak duvar
Türkiye'de Yatay Katman
Lima'da Yatay Katmanlar

Peru, Lima'daki PUPC
Üniversitesi: Yatay katmanı
olmayan toprak duvarda işçilik
testi

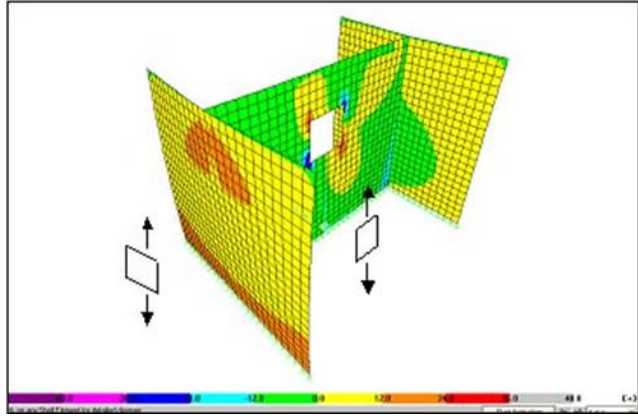


PUPC Üniversitesi
bu yöntemi
uygulamamaktadır

Yatay Kuvvet

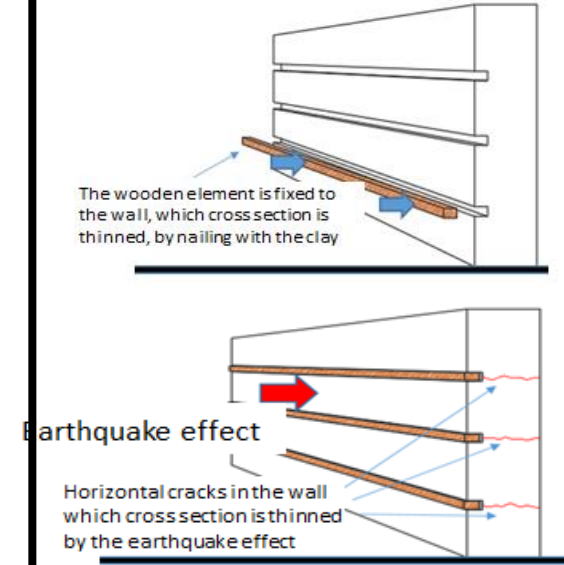


Dikkat Kuvvet

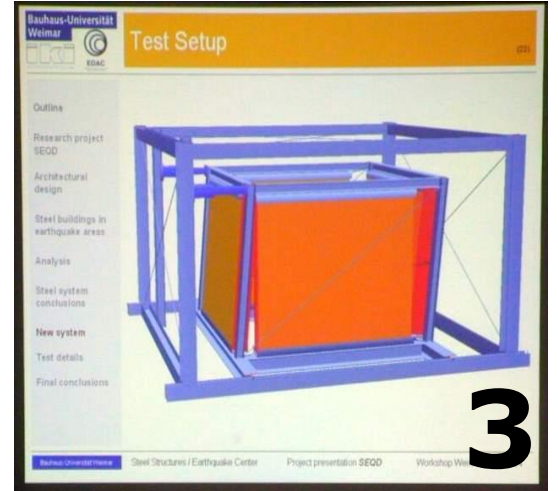


Peru - 2012 Nisan
M. Blondet, D. Torrealva, G. Villa García, F. Ginocchio, I. Madueño
(Peru Katolik Üniversitesi)

Yatay esnek tabaka olmadan yük bariyeri duvarı



1- 19-21 Ocak 2005 EarthBuilt, Sidney, Uluslararası Konferanslar, Bambu Takviyeli



2- Avustralya, 19.01.2005 "EarthBuild Konferansı"

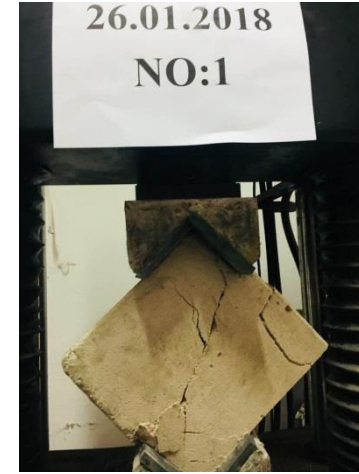
M.Blondet,D.Torrealva,G.Villa García,F.Ginocchio,I.Madueño (Peru Katolik Üniversitesi)"Deprem Bölgelerinde Güvenli Kerpiç Evlerin İnşasında Endüstriyel Malzemelerin Kullanımı"

Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpic.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi1970 DGSA (y.mimar)

3 1-2 Kasım 2004, Almanya, Uluslararası Konferans / Çalıştay: Bauhaus-Universität Weimar Yüzey güçlendirme

1 - Çapraz çatlak, ITU Laboratuvar testi (2002)
Yatay esnek tabaka olmadan yük engelleme duvarı

2 - Yatay tabakada çatlak, ITU Laboratuvar testi (2002)
Yatay esnek tabaka ile yük engelleme duvarı





1. Yanal Esnek 2.Tarihi Yapı Taşı + Huş yatay esnek çapraz çatlak

Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpik.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi1970 DGSA (y.mimar)

**Sarsıntı Masası
Testi 2009 –
ANKARA Afet
İşleri Müdürlüğü
8 adet 7 Richter
ölçeği deprem
sonrası**

**Hazırlıksız bir yığma
yapıda diyagonal
kırıklı deprem
hasarı**



TOPRAK ENDÜSTRİLİK YAPI TEKNOLOJİSİ BUGÜN

Sağlıklı

Toprak duvar doğal nem dengesi sağlar. Isıyı dengeleyerek doğal klima sağlar. İnsan sağlığını korur (doğal beslenme gibi)

Sürdürülebilir

Enerji Verimliliği – daha az enerji kullanır

Fosil yakıt kullanımını azaltırDoğal çevreyi kirletmez – plastik kullanımını azaltırAile bütçelerini ve ulusal bütçeleri korur

1. GELENEKSEL KERPIÇ

2. ÇAĞDAŞ TOPRAK İNŞAATI

Depreme Dayanıklı
Dayanıklı – Uzun ömürlü
Hızlı İnşaat

2.1. Sıkıştırılmış Toprak

2.2. Toprak Blok

Endüstriyel Üretim

2.3. Duvar formunda püskürtme beton

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

1. GELENEKSEL KERPIÇ Toprak + Saman + Su

- Yoğun emek
- Uzun üretim dönemi
- Maliyetli
- Bir evin üretimi: Tüm yaz dönemi

Geleneksel Kerpiç (30% kil)- saman

- Havuzda tutuldu
- Şekillendirildi
- Harman zeminine serildi
- Üstten alta kurutuldu
- İnşaata hazır

Duvar işçiliği + harç + işçilik



İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

1. GELENEKSEL KERPIÇ

2. ÇAĞDAŞ TOPRAK KONSTRÜKSİYON

2.1. Sıkıştırılmış Toprak

Toprak + %10 Alçı + %2-5 Kireç

Form sıkıştırma 45 m³ ev duvarları –
4 işçi üretim 11 gün

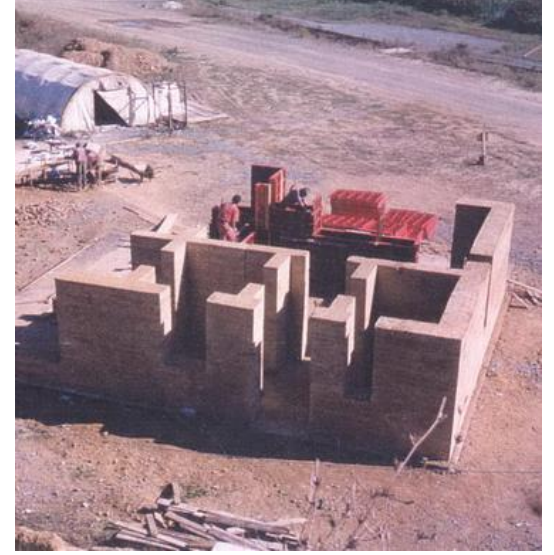
Alçı Kireç Toprak (%10 Kil)

- Kuru karışım
- Islak karışım
- Kalıba sıkıştırma

Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpig.org UNESCO ICOMOS
ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi 1970 DGSA (y.mimar)

2.1.RAMMED TOPRAK İNŞAATI

İTÜ Maslak, 1995 TÜBİTAK İNTAK TOKİ 622



İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

1.GELENEKSEL KERPIÇ

2. ÇAĞDAŞ İNŞAAT

2.1. Sıkıştırılmış Toprak

2.2. Toprak Blok Endüstriyel Üretim

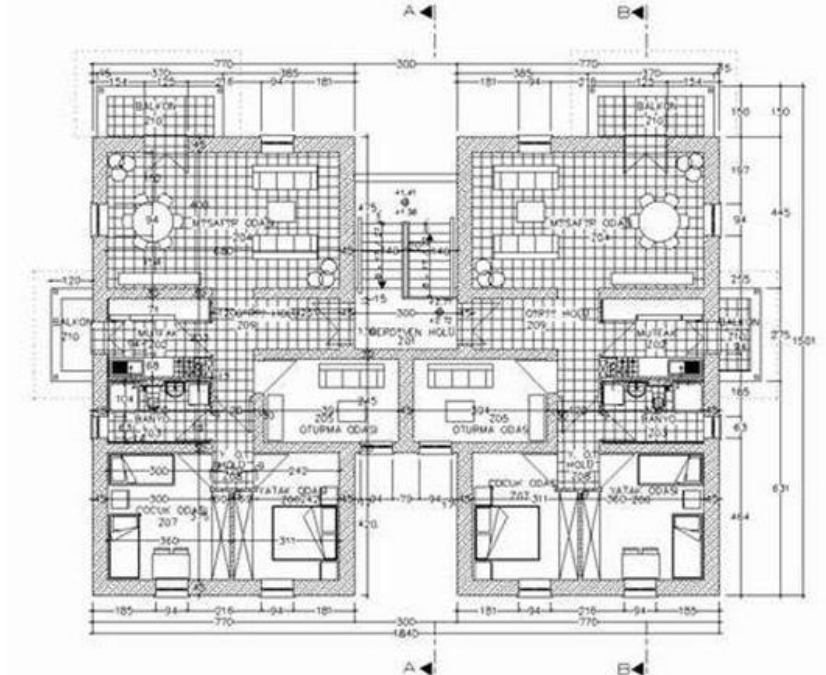
2.3. Duvar formunda püskürtme beton

2.2. ENDÜSTRİLEŞTİRİLMİŞ BLOK ÜRETİMİ

Toprak+Alçıtaşı %10+Kireç %2-5



Urfa GAP İdare Binası 2000



2.3. SHOTCRETE Makinesi - Enjeksiyon Toprak + Alçı + Kireç



**İTÜ İnşaat
Laboratuvarı
1990**

**DELTA Şirketi,
Sahibi Haluk
Yurttutan**



**Ankara Afet
İşleri 2009**

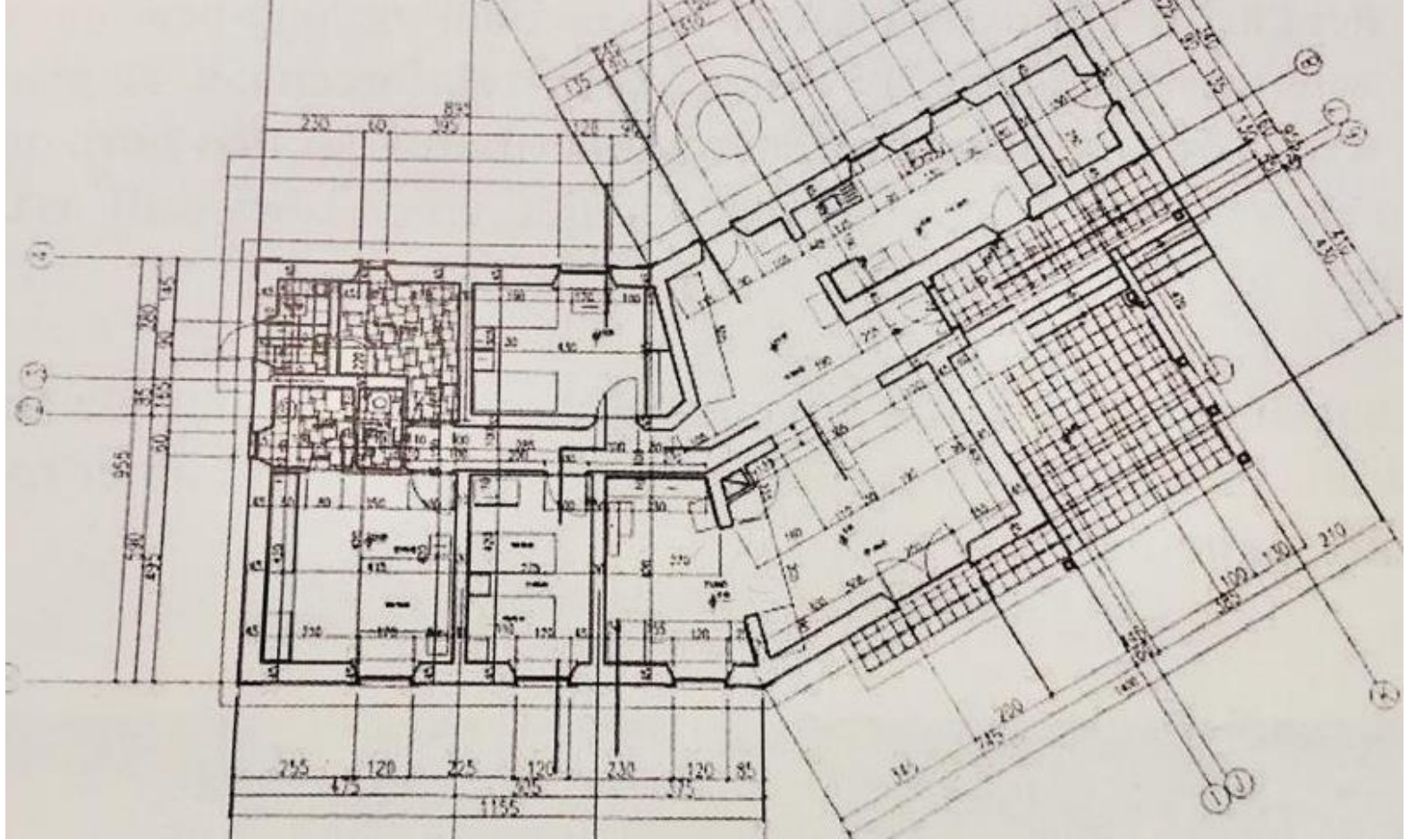


1997 - Altınoluk 180 m2

iç ekolojik yapılar inşaata uygun
dim ve alanda yapılabilir.
neksel kerpiç, suyla temasta
a da, yenilenen kerpiç üretimi
güne göre, toprağa alçı ve kireç
irak, sudan zarar görme
leniyor.



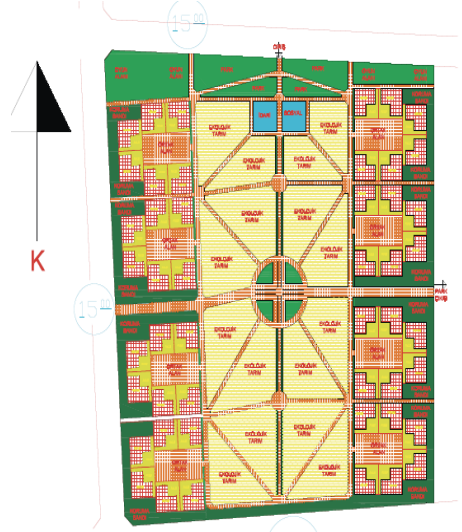
TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ



Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpic.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi 1970 DGSA (y.mimar)

TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ

2012- Viranşehir
Toprak Yapı, Ev
Sahibi İnşaat



TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ



2009 - Samsun, Toprak Blok dolgu projesi



TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ

2015 -
Göbeklitepe
Ziyaretçi
Merkezi,
Proje: Kreatif
Mimarlık



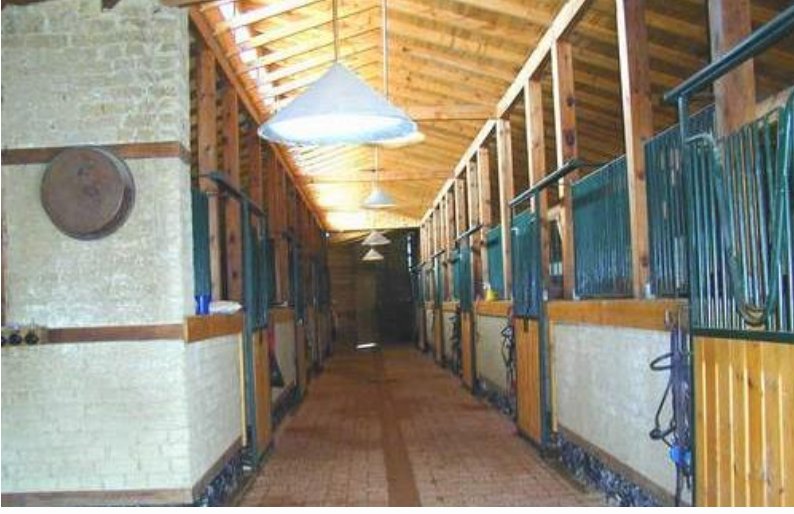
Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpic.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi1970 DGSA (y.mimar)

TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ

2015 - Köyceğiz BKM Film Yayılası, Yaklaşık 2000 m2



TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ



**1994 - Cengiz Bektaş
Saklıköy At Çiftliği
Geleneksel Adobe Brick**



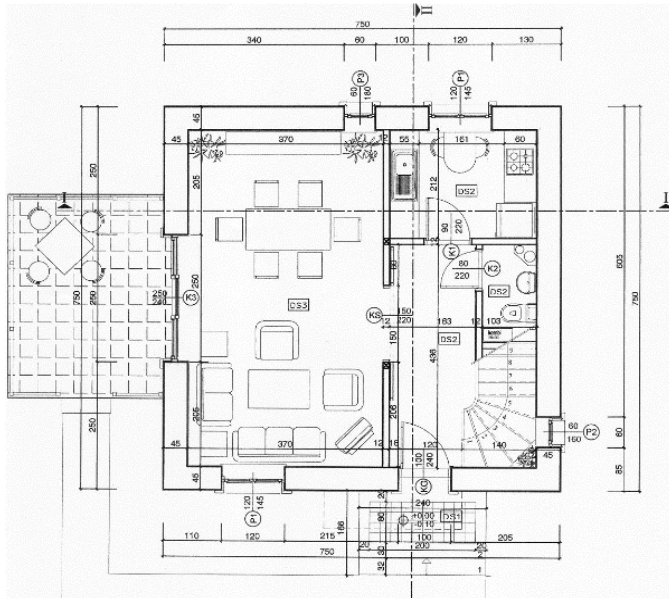
2012 - Kıbrıs Dilekkaya
Shot-Toprak

TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ

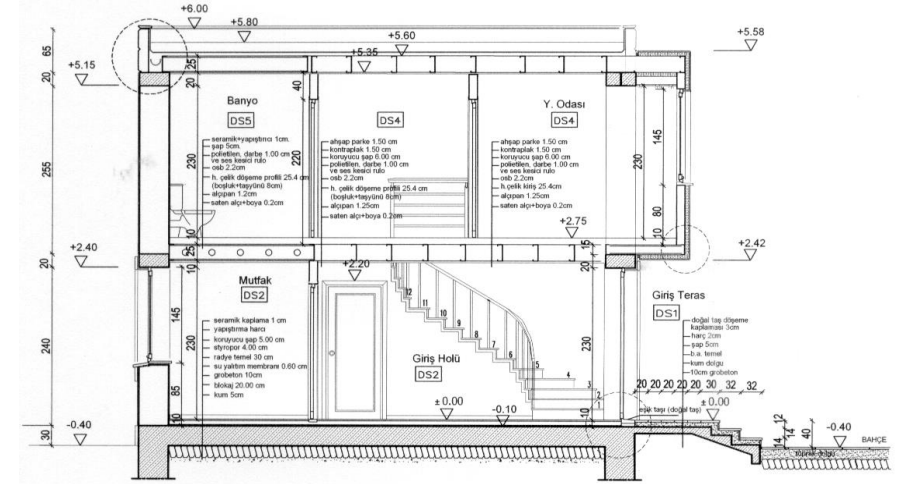
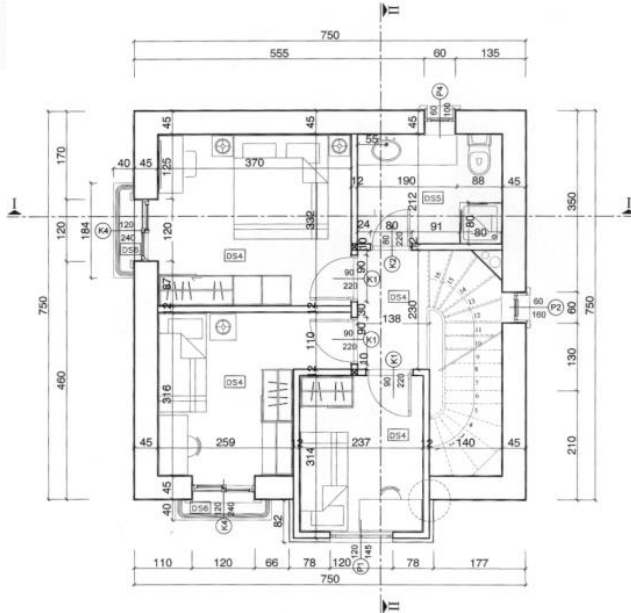


Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpic.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi1970 DGSA (y.mimar)

TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ



Plan 6 x 5 m= 30 m
Yükseklik 5x30= 150 m²
Kalınlık 0,5 = Duvar 75 m³
Püskürtme beton özelliği 15
m³/saat 75m³: 15= 5
Bina inşaatı Süre 5 saat = bir gün



TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ

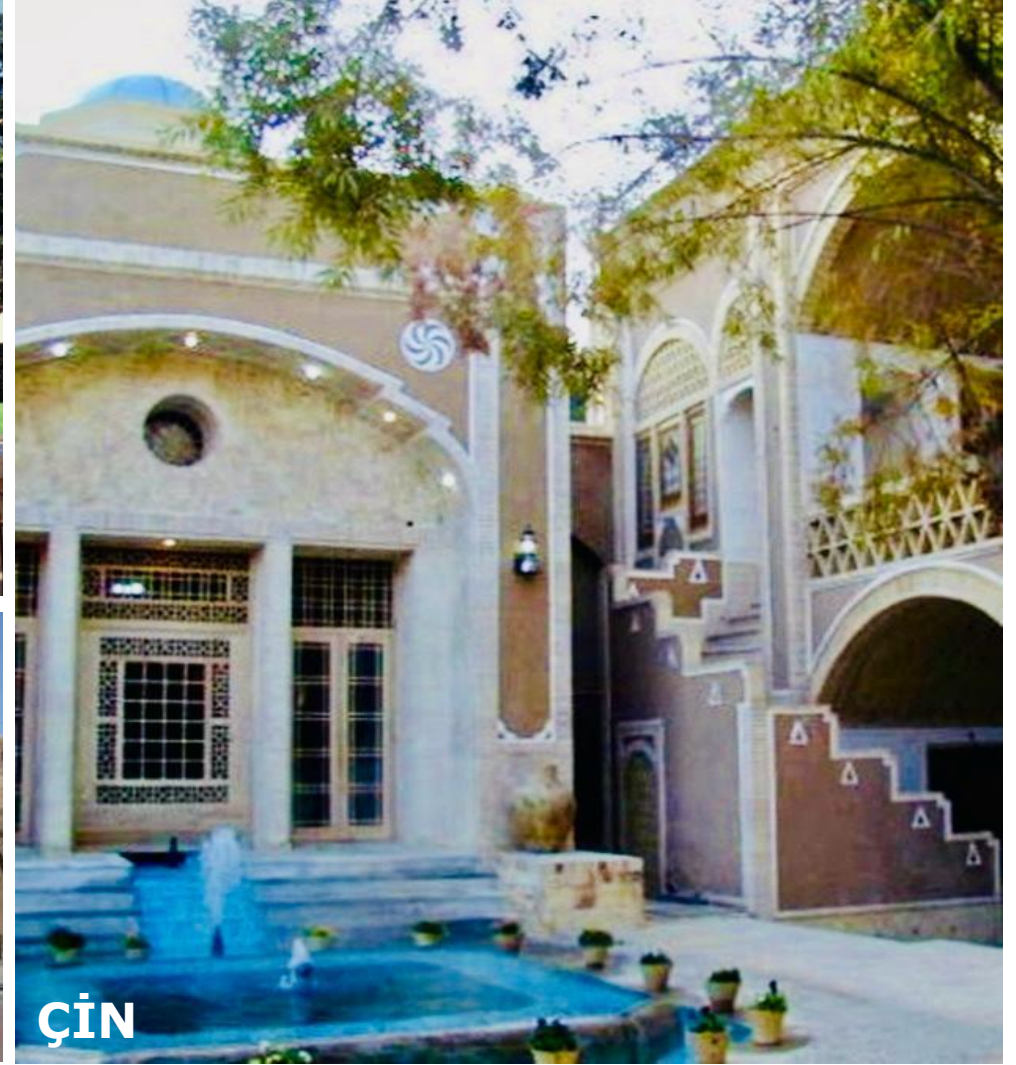
1995 - ABD, NAPA Valley Villa
1995 - Avustralya, Villa



Prof Dr Bilge IŞIK isik.bilge@gmail.com www.kerpig.org UNESCO ICOMOS ISCEAH Bilim Kurulu Türkiye temsilcisi1970 DGSA (y.mimar)

TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ

ÇİN
ABD – NAPA Vadisi
MEKSİKA
İRAN



TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ



**HASTANE • ENTEBBE,
UGANDA**
Mimarlar: Renzo Piano
Building
Alan: 9695 m² Yıl: 2020



TOPRAK YAPI ÖRNEKLERİ



2022

Perma Doğa Anaokulu, Bahçeşehir

