

SİLİS DUMANI KATKILI KERPIÇLERİN BASINÇ DAYANIMININ ARAŞTIRILMASI

Serhat Oğuzhan KIVRAK* , Julide KIVRAK

Özet

Bu araştırmada, Antalya Etibank Elektrometalurji İşletmesinde atık malzeme olarak çıkan silis dumanı değerlendirilerek, çevre kirliliğini engellemek ve kerpiç malzemesi karışımına, belirli oranlarda katılarak, kerpiçlerin basınç dayanımına etkilerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Kerpiç toprağına, kütlece %0,%5,%10,%15,%20,%25 oranında silis dumanı eklenmiş ve saman ile karıştırılarak kerpiç üretilmiştir. Üretilen numuneler üzerinde basınç dayanımı deneyi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Silis dumanı, kerpiç, toprak

INVESTIGATION OF COMPRESSIVE STRENGTH OF SILICA FUME BLENDED ADOBES

Abstract

In this study, silica fume which comes out from Antalya Etibank Electrometallurgy Managing as a waste material is evaluated and, certain proportion of silica fume is used in adobe mixture. The environmental pollution is prevented by using silica fume in these adobe. Mechanical and physical characteristics of these produced adobe are researched. The adobe are produced from mixture of adobe soil , hay and different mass proportion of silica fume (%0,%5,%10,%15,%20,%25). The pressure resistance experiment are made on these produced samples.

Keywords: Silica fume, adobe, soil

1. Giriş

Kerpiç, toprağın su ile yoğrulup kalıplanmasından sonra açık havada kurutulmasıyla meydana gelen bir yapı malzemesidir. Ana malzemesi topraktır. Kerpiç, insan ve hayvan barınağı yapımında kullanılır. İmalatı sırasında toprağına bazı bağlayıcı maddeler karıştırılmasının, kerpicing bazı mekanik özelliklerini iyileştirici etkide bulunduğu yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur. Kerpiç toprağına çeşitli bağlayıcı maddeler katılmasından beklenen en önemli fayda kerpicing suya karşı mukavemetini yükseltmek ve basınç dayanımını artırmaktır (Durmuş, 1988).

Günümüzde, ülkemizin kırsal kesiminde yaşayan insanlar, tek katlı konut, hayvan barınağı ve depo yapıları olarak, kerpiçten yapılan yapılar kullanmaktadır. Bunun nedeni, hammadde'nin kolayca bulunması, önemli bir ekonomiklik kazandırması, izolasyon ve insan gücünün

* Hitit Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, İnşaat Teknolojisi Programı, Çorum
E-posta: oguzhankivrak@hitit.edu.tr

değerlendirilmesidir. Oysa günümüzdeki sosyal ve ekonomik şartlar, toprağın yapı için yararlı yönlerini ön plana çıkarmıştır (Erol, 2000).

Toprak yapı, günümüzde çağdaş yapı niteliği kazanmıştır. Elbette ki toprak yapının da, diğer yapı türlerinde olduğu gibi bazı sakıncalı yönleri vardır. Bunlar gerekli önlemler alınarak ve öngörülen koşullara uyularak ya tamamen giderilebilir yada en aza indirilebilir (Kafesçioğlu, 1985).

Toprak, günümüz sosyal, ekonomik ve çevre kirliliği sorunlarının çözümüne katkıda bulunabilecek bir yapı malzemesidir. Özellikle arsa kısıtlaması ve çok katlı yapı yapma zorunluluğu bulunmayan bölgelerde kerpiç yapı konut sorununun çözümünde uygun bir seçim olabilir (Değirmenci, 2005).

Kerpiç, ucuz ve kolay temin edilebilen, işçiliği az ve köy şartlarına uygun bir yapı malzemesidir (Balaban vd, 1984).

Kerpicin, en çok mukavemetsiz olduğu yer su ile temas ettiği kısımlarıdır. Bu bakımdan, kerpiç yapıların sudan korunması için gerekli tedbirlerin alınmaması halinde bu yapılar kısa ömürlü ve bundan da önemli olarak tehlikeli de olabilmektedirler (Sönmez, 1961).

Toprak malzemenin en belirgin iki sakıncalı yönü, basınç dayanımının az, rutubete karşı duyarlılığının fazla olmasıdır. Ülkemizde bir çok yörede, yeterli iyi kalitede toprak bulmak mümkündür. Daha iyi, yani, basınca daha dayanıklı, rutubete karşı duyarlılığı daha azaltılmış, suda dağılmayan, yüzeyleri düzgün ve toz üretmeyen kerpiç elde etmek maksadıyla, toprağa çimento, kireç, alçı ve diğer bazı katkı maddeleri katılır (Kafesçioğlu, 1985).

Kerpicin özelliklerini iyileştirmek amacı ile en çok uygulanan yöntem kerpiç toprağına bağlayıcı madde ilave edilerek yapılan stabilizasyon çalışmalarıdır (Neuman, 1986).

Kerpicin mekanik özelliklerini iyileştirmek ve suya karşı direncini arttırmak için iki yöntem uygulanmaktadır. Bunlardan birincisi katkı malzemesi ile kerpiç toprağına stabilize etmek, diğeri de duvar yüzlerine sıva, badana ve boya tatbik ederek dış tesirlerden koruma sağlamaktır (Austin, 1990).

Bu çalışmada, klasik yöntemler ile üretilen kerpiçlerin, silis dumanı katkısı ile basınç dayanımının iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

2. Malzeme ve Yöntem

2.1. Malzeme

Deneyisel çalışmalarda, kullanılan silis dumanı, Antalya Etibank Elektrometalurji işletmesinden temin edilmiştir.

2.2. Deney örneklerinin hazırlanması

Öncelikle göz açıklığı 30 mm. olan elekto toprak elenmiş ve 1 m³ toprağına 500 lt. su katılarak çamur haline getirilmiştir. Karıştırma sırasında, 1 m³ toprak içerisine 7 kg. patoz samanı ilave edilerek çamur hazırlanmıştır. Bu karışım 12 saat dinlendirilmiştir. Daha sonra, 120 x 180 x 300 mm. boyutunda hazırlanmış olan kalıplara sıkıştırmak suretiyle doldurulan çamur,

kalıptan çıkarılarak kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işlemi gölgede başlatılmış ve çevrilmek suretiyle bütün yüzeylerin aynı şekilde kuruması sağlanmıştır. Örnekler değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Üretilen kerpiçler, şahit numune olarak kabul edilmiştir. Aynı işlem, kerpiç toprağına kütlece, %5, %10, %15, %20 ve %25 oranlarında SD ilave edilerek, her oran için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Deneyler için, ilave edilen SD oranlarının her birinden 5'şer adet, kerpiç üretilmiştir.

2.3. Yöntem

Elde edilen numuneler üzerinde TS 537'ye uygun olarak basınç dayanımı deneyi yapılmıştır.

3. Deneysel Bulgular ve Değerlendirme

3.1. Basınç Mukavemeti Deneyi

Basınç mukavemet deneyi sonucunda, şahit numune değeri, 1,593 N/mm² elde edilmiştir. %5 oranında SD ilave edilen numune 1,687 N/mm², %10 oranında SD ilave edilen numune 1,718 N/mm², %15 oranında SD ilave edilen numune 1,709 N/mm², %20 oranında SD ilave edilen numune 1,612 N/mm², %25 oranında SD ilave edilen numune 1,605 N/mm², değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, SD ilavesinin, basınç mukavemeti değerlerini artırdığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, Tablo 3.1.'de, grafikler ise, Şekil 3.1.'de verilmiştir.

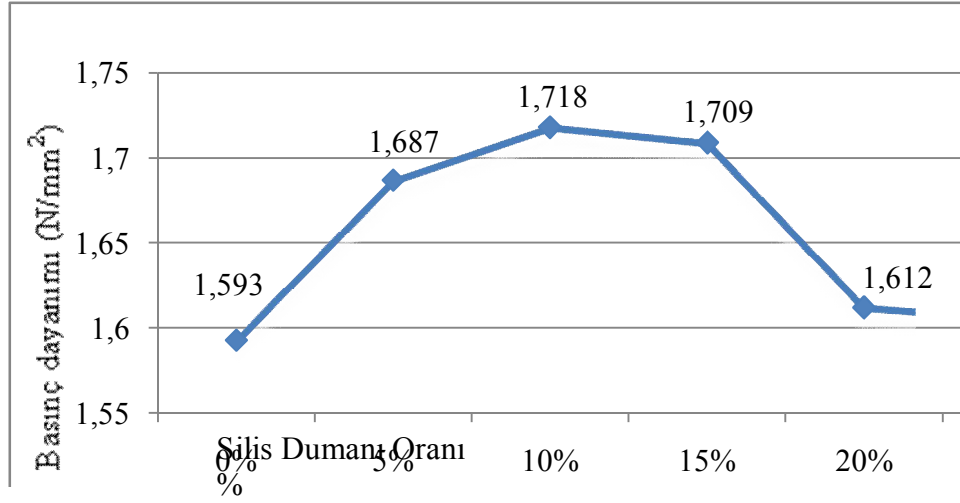
Tablo 3.1. Silis dumanı katkılı kerpiçlerin, basınç mukavemeti değerleri

Deney No	(%0) Şahit Numune (N/mm ²)	%5 Silis Dumanı Katkılı Numune (N/mm ²)	%10 Silis Dumanı Katkılı Numune (N/mm ²)	%15 Silis Dumanı Katkılı Numune (N/mm ²)	%20 Silis Dumanı Katkılı Numune (N/mm ²)	%25 Silis Dumanı Katkılı Numune (N/mm ²)
1	1,521	1,708	1,725	1,711	1,573	1,663
2	1,642	1,664	1,630	1,734	1,608	1,531
3	1,543	1,628	1,752	1,640	1,518	1,587
4	1,652	1,713	1,748	1,738	1,665	1,652
5	1,606	1,721	1,734	1,721	1,697	1,591
Ort	1,593	1,687	1,718	1,709	1,612	1,605

Deneyler sonucunda elde edilen verileri anlamlı hale getirmek ve sonuçların güvenilirliğini tespit etmek amacı ile tek yönlü varyans çözümü uygulanmıştır.

Sheffe testi sonuçlarına göre, incelenen kerpiç bloklarda oluşturulan grupların birbirlerinden farkı vardır. Sonuç olarak, SD ilavesi, kerpiç blokların basınç mukavemetini artırmıştır. %10 SD ilaveli kerpiç numunesi en yüksek basınç dayanımı değerini vermiştir. Genel olarak bütün

oranlar, basınç mukavemetini şahit numuneye göre artırmıştır. Ancak, %20, %25 SD katkı değerlerindeki artış önemsenmeyecek kadar küçüktür.



Şekil 3.1. Silis dumanı katkılı kerpiçlerin, basınç mukavemet değerleri grafiği

4. Sonuçlar

Yapılan çalışmanın, deneylerle ilgili bölümlerinden elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara bağlı olarak yapılan istatistiksel çalışmaların sonuçlarını şu şekilde özetlemek mümkündür.

SD oranının karışımda artması sonucunda kerpiçlerin basınç dayanımlarının arttığı görülmüştür. Özellikle, %10 oranında SD ilave edilmiş numunelerde basınç dayanımının en yüksek seviyeye geldiği gözlemlenmiştir.

Kerpiç çamuruna, katkı maddesi olarak, SD ilave edilerek, yığma binalar için duvar malzemesi olarak kullanılabilir bir malzeme elde edilebilir.

Ülkemiz kırsal kesiminde konut ve tarımsal yapıların inşasında, özellikleri iyileştirilmiş kerpiç kullanılarak, sorunların çözümüne olumlu yaklaşımlar getirebileceği, ayrıca atık malzeme olan SD'nin kerpiç üretiminde kullanılmasının ekonomik ve ekolojik açıdan fayda sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

SD ile yapılmış olan çalışmalar göz önüne alındığında, SD'nin puzolanik bir malzeme olduğu gerçeğinden hareketle bu tür çalışmaların farklı kür koşullarında ve farklı oranlarda deneysel incelemelerin yapılmasında fayda vardır.

Ülkemizde kerpiç üretiminde kullanılan hammaddesinin bol olması, ısı iletkenliğinin düşük olması, ekonomik olması, kerpiç malzemesi karışımına SD ve diğer katkı malzemelerinin ilave edilmesi sayesinde inşaat sektöründe kullanımının artırılması amaçlanmalı ve bu doğrultuda çalışmalar yapılmalıdır.

SD'nin, kerpiç malzemesine ilave edilerek değerlendirilmesi sayesinde, bu atık malzemenin, çevre kirliliğine sebep olmasının da kısmen önüne geçilmiş olacaktır.

Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, SD + çimento ve SD + kireç karışımının kerpiç üretiminde denenmesi ve ısı iletkenliğinin ölçülmesi önerilebilir.

5. Kaynaklar

- Austin, S.G., 1990. Adobe and Related Building Materials in New Mexico. 6th International Conference on the Conservation of Earthen Architecture, 417-421, New Mexico.
- Balaban, A., Şen, E., 1984. Tarımsal İnşaat (Temel İlke ve Kavramlar). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 904, Ankara.
- Değirmenci, N., 2005. Endüstriyel Atıkların Kerpiç Stabilizasyonunda Kullanılması. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 18 (3): 505-515, Ankara,.
- Durmuş, C., 1988. Çeltik Kavuzu Katkısıyla Kerpiç Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-9, Ankara.
- Erol, Ö., 2000. Uçucu Kül Katkısıyla Kerpiç Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-21, Ankara.
- Kafesçioğlu, R., Gürdal, E., 1985. Çağdaş Yapı Malzemesi Alçılı Kerpiç. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Dairesi Başkanlığı, 1-15, Ankara.
- Neuman, J.V., 1986. Preservation of Adobe Construction in Rainy Areas. Middle East and Mediterranean Regional Conference on Earthen and Low Strength Masonry Buildings in Seismic Areas Conference Proceedings, 185-189, Ankara.
- Sönmez, N., 1961. Ziraat İşletmelerinde Kerpiç Yapılar ve Bunların Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 6-13, Ankara.