

## Bazik Pomzanın (Osmaniye-Ceyhan Yöresi) Yapı Tuğlası Üretiminde Kullanılması

İ. Demir, Y. Kıbcı & A. Yıldız

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon

**ÖZET:** Bu çalışmada tuğla üretiminde kullanılan kil hammaddesine; (A) katkısız olarak (%100 tuğla kili), (B) tuğla kiline ağırlıkça %30 oranında (-1 mm) tane boyutunda bazik pomza, (C) ağırlıkça %30 oranında (-2+1 mm) tane boyutunda bazik pomza kumu katılarak, ekstrüzyon yöntemi ile yeterli sayıda deney örneği üretilmiştir. Örnekler 900°C'de ve son sıcaklık derecesinde 2 saat pişirilmiştir. Söz konusu hammaddelerden üretilen laboratuvar örneklerine T.S.E. standartlarına göre testler uygulanmış, test sonuçları standart değerlerle karşılaştırılarak üretilen örneklerin inşaat sektörü açısından uygunluğu araştırılmıştır. Deneysel çalışmalar sonucunda: pomzanın yapı tuğlası üretiminde kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca tuğlanın birim hacim ağırlığında düşme belirlenmiş, hafif ve yalıtım değerine sahip yapı malzemesi üretiminde değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Bütün senlerde basınç dayanımı değerlerinin standartlarda verilen değerleri karşıladığı belirlenmiştir.

**ABSTRACT:** In this study, it was produced samples by using extrusion method from production of brick clay clays which into: (A) Without adding (100% brick clay), (B) Adding of basic pumice, (-1 mm) particle sized, in rates of wt 30%, (C) Adding of pumice, (-2+1 mm) particle sized, in rates of wt 30%. Every each samples were fired at 900°C and at final temperature for 2 h. Tests that based on TSE standards were applied on laboratory samples produced from these raw materials. Then test results were compared with standard values and suitable of produced samples were investigated in the view of building sector. As a result, it was obtained that pumice raw materials can be used as building bricks. It was observed that, bulk density of brick was decreased. Thus, it can be use as light and insulation building materials. In all series of samples compressive strength of the sample is suitable to standard values.

### 1.GİRİŞ

Bu çalışmada tuğla kiline ağırlıkça %30 oranında ve farklı tane boyutlarında bazik kökenli pomza hammaddesi katılarak; yapı tuğlasına göre birim hacim ağırlığı daha düşük, porozitesi yüksek yapı tuğlası üretimi amaçlanmıştır.

Pomzanın belirgin özelliği gözenekli ve camsı olmasıdır. Yoğunluğu 0,5-1 g/cm<sup>3</sup> ' sertliği 5-6 civanıdadır. Hafifliği nedeniyle beton biriket ve blokların yapılmasında, gözenekliliği nedeniyle inşaatlarda ısı ve ses izolasyonu sağlamak amacıyla kullanılan ideal bir malzemedir.

Pomza, volkanik olaylar sonucunda oluşmuş, fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı dayanıklı, süngerimsi, bol gözenekli camsı volkanik bir kayadır. Bir başka deyişle pomza çok poroz olan volkanik taş camıdır da denilebilir. Oluşumu sırasında bünyedeki gazların, ani olarak büneyi terk etmesi ve ani soğuma nedeniyle, makro ölçekten mikro ölçüğe kadar sayısız gözenek içerir. Gözenekler arası genelde (özellikle mikro gözenekler) bağlantısız boşluklu olduğundan permeabilitesi düşük, ısı ve ses yalıtımı oldukça yüksektir. TS standartlarında pomza; birbirine bağlantısız boşluklu, sünger görünümlü, silikat esaslı, birim hacim ağırlığı genelde 1 g/cm<sup>3</sup>'ten az, camsı dokulu ve sertliği Mohs skalsına göre

yaklaşık 6 olan volkanik bir madde olarak tanımlanır (Gündüz vd. 1998).

Kil minerallerinde mevcut toplam mineral bileşimi, tane boyut dağılımı, konsolidasyon derecesi ve işleme şartları, kilin teknolojik özelliklerini belirleyen temel esaslardır. Killerde önemli teknolojik özellikler şunlardır: tane boyutu dağılımı, plastiktik, kuru mukavemet, pişmiş ürün mukavemeti, termal vitrifikasyon aralığı, pişme rengi, kuruma ve pişme küçülmesi, su emme kapasitesi, pişmiş bünyenin porozitesi v.b. (Konta, 1995).

içinde kıl minerali ihtiva eden, belli ölçülerde su ile karıştırıldığında plastik hamur halinde şekillenme özelliğine sahip ve (900-1000)°C de pişirildiğinde çatlama olmadan sertleşebilen bütün topraklar, tuğla-kiremit imaline elverişli hammaddelerdir. Tuğla toprağı genellikle illit, az montmorillonit, kaolinit, kuvars, demir mineralleri (limonit, hematit, vb.), az miktarda organik maddeler ve suda çözülebilen tuzlar ihtiva eder (Köktürk, 1997).

Afyon yöresinde tuğla üretiminde kullanılan killerde aşın plastisite nedeniyle kuruma ve pişme sırasında oluşan çatlama önlemek amacıyla yapılan deneysel çalışmada; hammadde içerisine ağırlıkça %10-15 oranında ince tane boyutunda karbonat içermeyen temiz dere kumu katılarak kuruma ve pişirme testleri uygulanmıştır. Sonuçta %10-15 oranındaki kum katkının kuruma ve pişme sırasında oluşan çatlama önlediği saptanmıştır (Orhan ve Demir, 1998).

Tuğla- Kiremit toprakları düşük sıcaklıklarda eriyen, diğer seramik ürünlerinin yapımında kullanılan killere göre daha az saf olan ve genellikle pişme rengi kırmızı olan killerdir. Şekillendirmede iki yöntem kullanılır. Plastik şekillendirmede; hammaddenin % 18-23 arasında nemlendirilerek vakum preslerde, yarı kuru preslemede ise hammaddenin %8-14 arasında nemlendirildikten sonra 100 -250 kgf/cm<sup>2</sup> basınç altında preslerle şekillendirilir. Yan kuru presleme yönteminde kuruma ve pişme küçülmesi düşük olmasına karşın nispeten dondayanımın düşük, yüzeyin pürüzlü olduğu ve blok tuğla üretimi gibi yüksek boşluklu ürün eldesinin zor hatta imkansız hale geldiği, bu nedenle kuruma ve pişme küçülmesi ve kuruma probleminin daha fazla olmasına karşın, şekillendirme problemlerini aşabilmek ve üretim

hızını arttırabilmek amacıyla tuğla sektöründe plastik şekillendirme tercih edilmektedir (Üzer ve Tola, 1987; Kibici, 2002).

Volkanik küllerin eritici olarak; düşük ve yüksek plastisiteli killerden üretilen seramik ürünlerin özelliklerine etkisi konusunda yapılan çalışmada; öğütülmüş bu volkanik külden katkısız (%0) ve %30'a kadar katkılı olarak hem düşük plastisiteli ve hem de yüksek plastisiteli kile katılarak üretilen deney örnekleri 1100°C'de pişirilmiştir. Sonuçlar %5 ve %10 olarak katılan külün düşük plastisiteye sahip killerin mekanik ve fiziksel özellikleri üzerinde çok az bir etki yaparken, %15 ve üzerindeki katkı oranlarının basınç mukavemetini iki katına çıkardığı, poroziteyi önemli ölçüde düşürdüğü ve doğrusal küçülme yüzdesinde çok az artış olduğu saptanmıştır (Knight, 1999).

## 2. MATERYAL ve METOT

Çalışmada kullanılan malzemeler ve uygulanan yöntemler bu bölümde verilmiştir.

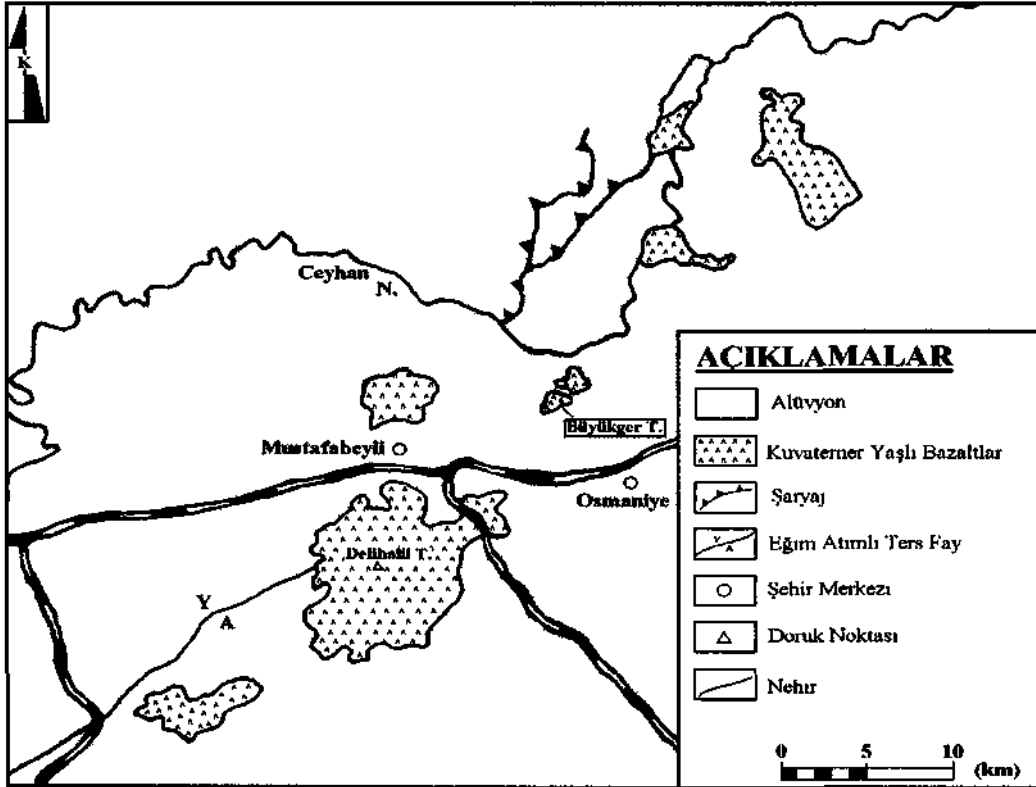
### 2.1. İnceleme Alanının Jeolojik Konumu

İnceleme alanı, Güneyde İskenderun körfezi ve Kuzeyde Ceyhan nehrinin dirsek yaptığı kısım arasında olup, aşağı yukarı bir doğrultu boyunca bu alanda genç bir bazaltik volkanizma "Plato Bazaltları" yer almaktadır. Çalışma alanındaki tüm kaya birimlerini örten bu plato bazaltları kuvaterner yaşlıdır. Çalışma alanındaki Kuvaterner yaşlı bazaltlar yaklaşık KD-GB yönlü bir doğrultu boyunca lekeler şeklinde yüzeylenmektedir. En geniş yüzeylemeyi Delihalil tepe dolayında vermekte olup, Delihalil tepe ana volkan konisi ile, Kocahama tepe, Domuz tepe, Tüysüz tepe, Üçtepelere ve Büyükger tepe gibi tali volkan konileri gözlenmektedir (Bilgin ve Ercan, 1979).

İnceleme sahasında geniş yayılım gösteren bazaltlar Anadolu-Arabistan-Afrika levhalarının KD-GB yönlü tektonik kuvvetlere bağlı olarak gelişen ve Kahramanmaraş Fay Sistemi'ni meydana getiren, bu ana fay zonları boyunca kıtasal volkanik bazaltlar meydana gelmiştir (Işık, 1999). İnceleme alanındaki Kuvaterner yaşlı bazaltlar Harita 1'de izleneceği üzere İskenderun Körfezi'nin KD-GB yönünde devam eden bir hat boyunca lekeler halinde yüzeylenirler. Bu saha içerisinde geniş

yayulım gösteren ve çok geniş sahaları kapsayan bazalt lav akıntıları "Delihalil tepe" ana volkan bacası ile Kocahama tepe, Domuz tepe, Tüysüz tepe, Üç tepeler ve Büyükger tepe gibi tali volkan bacalarından yayılmıştır. Volkan bacaları arazide yükseltisi az olan tepeler halinde, yüzeyde ise bazaltik boşluklu, sünger yapıli "Pomza" veya cürufur, tüfler şeklinde yapılar gösterirler. Yüzeyde siyah, koyu gri, kahverengi, kirli kırmızı, yer yer pembemsi bazaltlar, çeşitli boyutlarda, genellikle köşeli, tümüyle gaz boşluklu, hafif serbest malzeme şeklindedir (Belen, 1995). Delihalil tepe volkan bacasında tutturulmamış, piroklastik parçalar

yığışım şeklinde görülür. Delihalil tepeyi oluşturan piroklastikler, fiziksel görüntüleri, genellikle köşeli, tane boyları 0,5-10 cm arasında, yer yer daha büyük parçalar da içermektedir. Ancak, ortalama boyutu 5-6 cm arasındadır. Parçalı malzeme tutturulmamış, atmosferik koşullarda dışarıdan müdahale yapılmadan bile birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Parçalar genellikle siyah, kirli kırmızımı, kahverengi olanlara da rastlanır. Piroklastikler içerisinde boyutları 10-20 cm arasında değişen tipik volkan bombaları da yer almaktadır (Belen, 1995).



Harita 1. Osmaniye-Ceyhan yöresindeki Kuvaterner bazaltlarının dağılımı, (Bilgin ve Ercan, 1979 'dan Yeniden Düzenlenerek Alınmıştır).

Adana-Ceyhan bazaltları üzerinde yapılan mikroskobik incelemeler neticesinde bazaltların gaz boşluklu bir yapıda, boşlukların kısmen iri boyutlu ve bademsi şekilli oldukları ve boşlukların ise birbirlerine bağlantılı oldukları tespit edilmiştir.

Ayrıca mikroskobik incelemelerde bazaltların plajyoklas, olivin, piroksen ve opak minerallerden meydana geldikleri ve plajyoklasların iğnemsî mikrolitler şeklinde oldukları belirlenmiştir (Aslan, 1999).

## 2.2. Çalışmada Kullanılan Malzemeler

Çalışmada tuğla üretiminde kullanılan kil hammaddesi ve Osmaniye Ceyhan yöresinde bulunana bazik kökenli pomza kumu kullanılmıştır. İnceleme alanındaki Delihalil tepeden alınan örnekler üzerinde yapılan kimyasal analiz sonuçları çizelge 1'de verilmiştir. İnceleme alanındaki

bazaltların kimyasal analiz sonuçlarının Mac Donald ve Katsura, (1964) tarafından geliştirilen  $Na_2O+K_2O-SiO_2$  diyagramına yerleştirilmeleri sonucunda 6, 7, 8, 9, 10 nolu örneklerin *Alkalen*, 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13 nolu örneklerin ise *Subalkalen* karakterde oldukları belirlenmiştir (Çizelge 1) (Bilgin ve Ercan, 1979).

Çizelge 1. Adana-Ceyhan bazaltlarının kimyasal analiz sonuçları.

Oksit (%)	SUBALKALEN					ALKALEN					SUBALKALEN		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SiO <sub>2</sub>	48,14	49,58	49,16	49,36	49,89	50,25	51,52	50,99	50,64	47,07	49,94	51,50	48,28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,84	14,79	13,33	13,94	17,28	16,09	16,56	13,73	15,05	14,86	16,69	16,30	15,43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,27	3,38	1,31	3,03	1,93	2,72	3,26	3,39	2,44	4,08	2,01	2,80	2,64
FeO	6,55	8,03	9,71	8,53	7,00	7,20	9,01	9,36	7,03	7,20	6,90	7,90	8,60
MgO	7,33	7,30	10,41	8,44	7,90	7,02	4,87	5,42	6,80	8,52	7,28	5,90	8,42
CaO	9,34	10,36	10,93	10,30	11,51	11,81	10,41	9,38	11,64	11,47	11,86	9,80	10,22
Na <sub>2</sub> O	2,93	2,37	2,15	2,13	2,77	2,81	1,97	2,75	2,03	2,24	2,76	2,50	2,27
K <sub>2</sub> O	0,62	0,43	0,51	0,38	0,16	0,20	0,37	0,80	0,80	0,20	0,16	0,86	0,64
TiO <sub>2</sub>	1,96	1,98	2,29	2,50	1,23	1,56	1,03	3,57	1,03	1,66	1,51	1,20	1,73
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17	0,24	0,16	0,26	0,15	0,15	0,12	0,39	0,14	0,16	-	-	0,23

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan tuğla kilinin kimyasal bileşimi.

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Kızd.Kay.	TOPLAM
Kil	49,20	21,08	3,79	2,68	3,89	0,90	1,40	6,94	9,50	99,38
Literatür Değ.	42,7-64,5	16,3-20,6	0,7-9,5	0,8-6,2	1,7-3,6	0,1-0,8	0,3	2,8-7	6,3-11,5	100

Kil örneklerinden elde edilen kimyasal analiz sonuçlarının çizelge 2'de verilen literatür değerlerle karşılaştırıldığında; SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O ve kızdırma kaybı değerlerinin uygun olduğu saptanmıştır. Ancak kil hammaddesinde kimyasal yapıdan ziyade fiziksel davranışların önemli olduğu kabul edilmektedir. Pomza örneği sonuçlarının da literatür değerler ile uygunluk sağladığı görülmektedir.

### 2.2. Deney Örneklerinin Üretilmesi

Deney örneklerinin üretiminde tuğla kili çeyrekleme yöntemi ile gerekli miktarda alınarak 1 mm açıklıklı valsli kırıcıda ezilerek hazırlanmıştır. Deney numunesi için kullanılacak bazik pomza hammaddesi laboratuvar tipi valsli kırıcıda ezilerek; (-1 mm) ve (-2+1 mm) tane boyutlarında olmak üzere iki farklı tane sınıfına ayrılmıştır.

Karşılaştırmalı sonuçlar alabilmek için 3 ayrı seride deney örneği hazırlanmıştır (Çizelge 3)

Bütün malzemeler önce etüv kurusu haline getirildikten sonra hassas teraziye tartılarak belirlenen oranlarda alınmıştır. Önce pomza hammaddesi üzerine su püskürtülerek su emmesi sağlanmış ve belirlenen oranlarda alınan kil ve pomza malzemeler sert plastik kıvama gelinceye kadar su ilave edilerek el ile yoğrulmuştur. Bu beş farklı karışım olarak hazırlanan çamur nemini kaybetmeyecek biçimde 24 saat bekletildikten sonra plastik şekillendirmeye hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan karışım laboratuvar tipi vakumlu (ekstrüzyon) preste, kesit ölçüleri 75x40 mm boyutunda ve %35 delik alanına sahip kalıp (vakum ağzı) kullanılarak üretilmiş, tel kesme aparatı ile numune boyları 100 mm olarak kesilmiştir. Her bir deney serisi için yeterli sayıda

deney örneği üretilmiştir. Örneklerin yaş tartıları ve boyut uzunlukları ölçülerek kaydedilmiştir. Deney örnekleri normal hava koşullarında 48 saat bekletildikten sonra değişmez ağırlığa gelinceye kadar (ortalama 12 saat) 110°C'de etüvde kurutulmuştur. Kurutma sonunda örnekler ortam koşullarından etkilenmeden oda sıcaklığına (21°C) getirilmiştir. Kuru ağırlıkları ve boyut ölçümleri yapılarak kaydedilmiştir.

Şekillendirme ve kurutma işlemi tamamlanmış örneklerle ilgili gerekli veriler (hassas tartım ve boyut ölçümleri) belirlendikten sonra yapı tuğlaları için uygun olan 900°C sıcaklıkta elektrikli fırında pişirilmiştir. Pişirme süresi toplam 8 saat olarak alınmış ve son sıcaklık derecesinde 1 saat bekletilmiştir. Pişirme sonunda numuneler yeterli sıcaklığa kadar soğuduktan sonra ortam şartlarından etkilenmeden oda sıcaklığına (21°C) geldikten sonra hassas tartım ve boyut ölçüm işlemleri yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Plastiklik Suyu, Kuruma Küçülmesi, Toplam Doğrusal Küçülme ve Kızdırma Kaybı Değerleri

Elde edilen fiziksel değerler Çizelge 3'te verilmiştir, ince taneli pomza katkının plastisiteyi azaltarak olumlu katkı yaptığı, buna karşılık iri taneli pomza katkının plastiklik değerleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. 110 °C'de elde edilen kuruma küçülmesi sonuçlarına göre pomza katkının kuruma küçülmesine önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. 900 °C 'de pişirilen örnekler üzerinde elde edilen toplam doğrusal küçülme ve kızdırma kaybı değerleri hesaplanmıştır. Buna göre pomza katkının toplam küçülmeyi bir miktar artırdığı, ancak bunun önemsiz derecede kaldığı belirlenmiştir. Elde edilen kızdırma kaybı değerlerinin bilinen değerleri geçmediği, ancak pomza katkılı (B) ve (C) serilerinde kızdırma kaybı değerlerinde artış belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 3. Plastiklik suyu, kuruma küçülmesi, toplam küçülme ve kızdırma kaybı değerleri

Seri Adı ve % Karışımı	Plastiklik (%)	Kuruma Küçülme (%)	Toplam Küçülme.(%)	Kızdırma Kaybı (%)
A- % 100 Kıl	31,50	4,21	5,63	6,06
B-%70 kıl+%30 Pomza (-1 mm )	22,77	5,28	5,85	10,33
C-%70 kıl+%30 Pomza (-2+1 mm )	29,15	5,01	5,55	9,62
Literatür değerler	13,20-40,7	max: 8	max: 10	10-13

#### 3.2. Su Emme ve Birim Hacim Değerleri

Pomza katkılı örneklerin su emme değerleri maksimum değerlere yaklaşmıştır. Katkısız örneklere göre bazik pomza katkının su emmeyi olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Pomza katkılı örneklerde birim hacim ağırlık değerlerinin TS 705 standardında az delikli (delik oranı % 35) tuğlalar için verilen değerleri sağladığı, tuğlaya göre daha hafif bir bünye elde edildiği saptanmıştır. İnce taneli (-1 mm) pomza katkının, iri taneli (-2+1 mm ) pomza katkıya göre birim hacim ağırlığında

bir miktar artışa neden olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak tane yapısının incelenmesi ile birlikte, toplam porozitede meydana gelen azalmanın yol açtığı düşünülmektedir. Bütün örnek serilerinde hem deprem yönetmeliğinde ve hem de TS 705'te yağma yapı tuğlaları için istenen basınç dayanımı değerleri elde edilmiştir (çizelge 4). Katkısız (A) serisine göre; (B) serisinde önemli bir artış elde edilmiştir. (C) ) serisinde (B) serisine göre bir miktar azalma belirlenmiştir. Bu azalmaya iri taneli pomzanın gözenek yapısındaki boşlukların büyümesinin neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. Su emme, birim hacim ağırlığı ve basınç dayanımı değerleri

Seri Adı ve % Karışımı	Su emme (%)	Birim Hacim Ağırlığı (Kg/m <sup>3</sup> )	Basma Dayanımı (MPa)
A- %100 Kıl	15,35	1218	6,06
B-%70 kıl+%30 Pomza (-1 mm )	16,07	1145	10,33
C-%70 kıl+%30 Pomza (-2+1 mm )	17,75	1160	7,91
Literatür değerler	max: 18	1001-1200	min: 5,0

### 3.3. Dona Dayanım Testi

Dona dayanım testi sonuçları çizelge 5'te verilmiştir. Buna göre iri taneli (B) ve (C )

serilerinde pomza katkının dona dayanım değerini bir miktar azaltıcı etki yaptığı, ancak bunun önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Dona dayanım testi sonuçları.

Seri Adı ve ( % ) Karışımı	Dona Dayanım Testi Sonucu Saptanan Bulgular
(A)- %100 Kil	Önemsiz sayılabilecek pullanma saptanmıştır. Don sonu ağırlık kaybı % 1,4 olarak belirlenmiştir.
(B)-% 70kil+%30 Pomza. (-1 mm)	Önemsiz sayılabilecek pullanma ve dökülme saptanmıştır. Don sonu ağırlık kaybı % 1,8 olarak belirlenmiştir.
(C) % 70kil+%30 Pomza. (-2+1 mm)	Önemsiz sayılabilecek pullanma ve dökülme saptanmıştır. Don sonu ağırlık kaybı % 1,65 olarak belirlenmiştir.

## 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen sonuçlar ve tartışma bu bölümde ve sonuçlara ilişkin grafikler ekte sunulmuştur.

Plastisite sonuçları değerlendirildiğinde; pomzalı karışım serilerinde tuğla killeri için literatürde verilen %13 ile %40 değerlerini geçmediği ve uygun olduğu belirlenmiştir. Kuruma küçülmesi sonuçları bütün karışım serilerinde tuğla killeri için literatürde verilen max %8 değerini geçmediği, pomza katkının kuruma küçülmesi değerini önemsiz sayılabilecek bir miktar artırdığı belirlenmiştir. Toplam küçülme değerleri her üç seride de tuğla killeri için literatürde verilen max %10 değerini geçmediği ve uygun olduğu saptanmıştır. Pomza katkının toplam küçülmeyi bir miktar artırdığı ancak bunun önemsiz derecede kaldığı belirlenmiştir. Su emme değerleri bakımından katkısız (A) serisine göre pomza katkının su emme oranını bir miktar artırdığı belirlenmiştir. Bu artışa karışıma giren pomza hammaddesinin gözenekli yapısının sebep olduğu düşünülmektedir.

Pomza katkının birim hacim ağırlığı değerlerinde azalmaya yol açtığı ve buna pomza hammaddesinin gözenekli bünye yapısının neden olduğu düşünülmektedir. Pomza katkılı örneklerde birim hacim ağırlığının azalması toplam bina yüklerinde bir azalma sağlayacağı, gözenekli bünye yapısı nedeniyle normal tuğlaya göre daha iyi ısı ve ses izolasyonu özelliğine sahip olacağı düşünülmektedir.

Basınç dayanımı bakımından katkısız (A) serisine göre iri taneli (C) serisinde bir miktar artış elde edilirken ince pomza katkılı (B) serisinde önemli derecede artış elde edilmiştir. Sonuç olarak pomza katkı ile üretilen deney örneklerinin tümü basınç dayanımı bakımından Deprem Yönetmeliği ve TS standartlarına uygunluk sağlamıştır. Bazı pomza katkının kızdırma kaybı değerlerini azaltıcı yönde etkilediği ve olumlu katkı yaptığı belirlenmiştir.

Deney sonuçları sonucunda iki farklı tane boyutunda bazı pomzaların tuğla üretiminde kullanılan kil ile karıştırılması sonucu üretilen deney örneklerinin üretim süreçleri ve mekanik özellikleri saptanmıştır. Pomzaların kapalı gözenekli yapısının tuğla ürününün bünyesinde de gözenekli bir yapı oluşturacağı ve tuğlanın ısı yalıtım değerinin artacağı düşünülmektedir. Bu nedenle pomza katkılı tuğlada ısı yalıtım değerinin araştırılması konusunda ayrı bir çalışmanın yapılması yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 1985, *TS 705: Fabrika Tuğlaları-Duvarlar İçin ve Düşey Delikli Hafif Tuğla*, Ankara.
- Anonim, 1986, *TSE 4790: Tuğla ve kiremit topraklarının deney metodu*, Ankara.
- Anonim, 1999, *"Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik," İ. M. O., İzmir.*

- Aslan, T., 1999. *Piroklastik (Kor Kırıntılı) Kayaçlar, Özellikleri ve Sınıflandırılması, Bir Örnek Dehhallı Volkanizması*, Ç. Ü. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Bitirme Ödevi, Adana.
- Belen, N., 1995. *Osmaniye-Dörtyol-Erzın Yöresi Kuvaterner Bazaltlarının Jeolojisi, Petrografisi*, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Müh. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Bilgin, A. Z. ve Ercan, T., 1979. *Ceyhan-Osmaniye Yöresindeki Kuvaterner Bazaltların Petrolojisi*, M.T.A. Raporu No: 6798, Ankara.
- Gündüz L., Sanışık, A., Tozaçan, B., Uğur, I., Çankıran, O., 1998. *Pomza Teknolojisi*, İsparta.
- Işık, A., 1999. *Mustafabeyli- Aslanomarı-Kırmıth-Tatarlı (Osmaniye) Yöresi Kuvaterner Yaşlı Bazaltlarının Jeolojisi ve Petrografisi*, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Müh. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kibici Y., 2002. *Seramik Hammaddeleri ve Teknolojik Özellikleri*, 30-44, Afyon.
- Knight, J., C, 1999. *Influence Of Volcanic Ash Flux On Ceramic Properties Of Low Plasticity Clay And High Plasticity Clay Of Trinidad*, British Ceramic Journal, 1. 98,24-28.
- Konta, J., 1995. *Clay and Man: Clay Raw Materials In The Service of Man*, Applied Clay Science, 10,275-335.
- Köktürk, U., 1997. *Endüstriyel Hammaddeler*, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, Yayın No:205.
- Orhan, M. ve Demir, İ., 1998. *Tuğla Killerinde Rötre Değerlerinin Azaltılması Üzerine Bir Araştırma*, Gazi Üni. Fen Bil. Dergisi, C.11, No: 2, 383-392.
- Üzer, M. ve Tola, Ç., 1987. *Tuğla Kiremit Topraklarında Kuruma Problemleri Ve Elektrolit ilavesinin Kurumaya Etkisi*, Saydam Matbaacılık, Ankara.

