



T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ  
KOORDİNASYON BİRİMİ (NKÜBAP)  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ  
SONUÇ RAPORU

NKUBAP.00.17.AR.14.15 nolu proje

Hazır Beton Üretim Aşamasında Agrega Biçim Özelliklerindeki Değişimin  
Beton Özelliklerine Etki Düzeylerinin Belirlenmesi

Yürütücü: Dr. Mehmet Timur CİHAN

Araştırmacı: Yük. Müh. İlke TUNALI

2016

## Önsöz

Proje kapsamında, hazır beton üretiminde kullanılan agregaların tane biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin dijital görüntü işleme yöntemiyle belirlenerek, üretim aşamasında agrega biçim ve yüzey dokusu özelliklerinde oluşacak değişimlerin betonun basma dayanımına etkileri araştırılmıştır. Agreganın biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin tanımlanması ve belirleme yöntemleri kapsamında oldukça çalışma bulunmaktadır. Özellikle dijital görüntü işleme yöntemi agreganın biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sağladığı olanaklar (hızlı ve minimum deneysel hata) nedeniyle son yıllarda kullanılmaya başlamıştır. Agreganın tane biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin hızlı ve daha doğru belirlenebilmesi beton tasarımında istenilen dayanımın daha düşük standart sapma ile tahmin edilebilirliğine imkân sağlayacaktır.

Yazarlar, Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (NKÜBAP)'na projeyi onayladıkları ve destekledikleri için ayrıca şükranlarını sunmaktadırlar.

# İçindekiler

Özet .....	6
Abstract.....	6
1. Giriş.....	7
2. Gereç ve Yöntem .....	12
2.1. Görüntü .....	12
2.2. Görüntü İşleme Süreci .....	14
2.3. Deneysel Çalışma .....	14
3. Bulgular ve Tartışma/Sonuç .....	16
Kaynaklar .....	28
EK 1 Dijital Görüntü İşleme Yöntemi ile Elde Edilen Büyüklükler.....	32
EK 2 Hesaplanan Agrega Biçim Parametreleri .....	53

## Çizelge Listesi

Çizelge 1 Tane biçimi tanımlaması için biçim betimleyicileri (parametreleri). ....	9
Çizelge 2 Tane yuvarlaklık betimleyicileri. ....	10
Çizelge 3 Tane yüzey dokusu betimleyicileri. ....	10
Çizelge 4 Numunelerin alındığı harmanlara ait kodlamalar. ....	15
Çizelge 5 Numune alınan harmanlarla üretilen beton bileşen miktarları. ....	15
Çizelge 6 Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen sonuç sayıları. ....	16
Çizelge 7 Hesaplanan agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicileri. ...	17
Çizelge 8 Agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özellikleri. ....	18
Çizelge 9 Üretim öncesi agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özellikleri. ....	22
Çizelge 10 Agrega numunesi alınan harmanlarla üretilen betonlara ait taze ve sertleşmiş beton özellikleri. ....	25

## Şekil Listesi

Şekil 1	Agrega tanesi ana boyutları.....	10
Şekil 2	Biçim (ince düz çizgi, iki yaklaşım görülmektedir), yuvarlaklık (kesik çizgili çemberler) ve yüzey dokusu (noktalı çizgili çemberler) bileşenleri ile tane çevre çizgileri (kalın düz çizgi).....	11
Şekil 3	Tanenin iki boyutlu izdüşüm alanı ve dışbükey alanı.....	11
Şekil 4	Görsel olarak aşınma-genleşme ve oransal kırılma davranış süreci.....	12
Şekil 5	Bit derinliğine göre fotoğraf örnekleri (soldan sağa 1 bitlik, 8 bitlik ve 24 bitlik renk derinliği).....	13
Şekil 6	Ağ kamerası görüntü algılayıcısı köşesinin mikroskop görüntüsü.....	14
Şekil 7	Genel dijital görüntü işleme süreci.....	14
Şekil 8	Deney düzeneği.....	15
Şekil 9	Agregalara ait örnek dijital görüntüler.....	16
Şekil 10	Harman agregaların çubuksuluk oranı.....	19
Şekil 11	Harman agregaların yassılık oranı.....	19
Şekil 12	Harman agregaların biçim faktörü.....	20
Şekil 13	Harman agregaların küresellik özeliği.....	20
Şekil 14	Harman agregaların pürüzlülük özeliği.....	21
Şekil 15	Harman agregaların yuvarlaklık betimleyicileri.....	21
Şekil 16	Çubuksuluk oranı özeliğindeki değişim.....	22
Şekil 17	Yassılık oranı özeliğindeki değişim.....	23
Şekil 18	Biçim faktörü özeliğindeki değişim.....	23
Şekil 19	Toparlık özeliğindeki değişim.....	24
Şekil 20	Küresellik özeliğindeki değişim.....	24
Şekil 21	Yuvarlaklık betimleyicilerindeki değişim.....	24
Şekil 22	Pürüzlülük özeliğindeki değişim.....	25
Şekil 23	Çubuksuluk ve yassılık oranlarının basma dayanımına etkisi.....	26
Şekil 24	Biçim faktörünün basma dayanımına etkisi.....	26
Şekil 25	Toparlık betimleyicisinin basma dayanımına etkisi.....	26
Şekil 26	Küresellik betimleyicilerinin basma dayanımına etkisi.....	26
Şekil 27	Yuvarlaklık ve pürüzlülük betimleyicilerinin basma dayanımına etkisi.....	27

## Özet

Beton hacminin %60-80'nini oluşturan agregalar taze ve sertleşmiş beton özelliklerini önemli düzeyde etkiler. Özellikle agreganın diğer fiziksel özelliklerinin yanında, tane biçimi, yuvarlaklık ve yüzey dokusunun beton özellikleri (işlenebilirlik ve basma dayanımı) üzerinde oldukça etkili oldukları bilinmektedir.

Çalışma kapsamında agrega biçim özellikleri dijital görüntü işleme yöntemi ile belirlenerek agrega biçim özelliklerinin basma dayanıma etkisi araştırıldı. Agreganın numuneleri hazır beton santralinden beton üretimi öncesinde ve taze betonun yıkanması ile elde edilen kalker agregalardan alındı. Yedi beton bileşiminden 420 agrega tanesinin 840 (üst+yan) görüntüsü çekildi.

Beton üretim aşamasından sonra agrega biçim özelliklerindeki değişim çok küçük elde edildi (0-1 aralığında, toparlaklık özeliği hariç, 3.654). Bu nedenle beton üretim aşamasında agrega biçim özelliklerinde meydana gelen değişimin betonun basma dayanımı üzerindeki etki düzeyi anlamlı olmamaktadır. Beton bileşimlerinde kullanılan agregaların biçim özelliklerindeki değişim aralığı da çok küçük olduğu (0-1 aralığında, toparlaklık özeliği hariç, 2.994) için agrega biçim özelliklerinin basma dayanımı üzerindeki etki düzeyi belirlenememektedir.

Agrega biçim özelliklerinin değişim aralığı anlamlı düzeyde farklı olan agregalarla üretilen beton numuneler kullanılarak agrega biçim özelliklerinin beton basma dayanımı üzerindeki etki düzeyleri diğer etki değişkenleri de dikkate alınarak belirlenmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Agregası, Biçim, Yuvarlaklık, Yüzey Dokusu, Dijital Görüntü Analizi, Beton, Basma Dayanımı

## Abstract

Aggregates which constitute 60-80% of the concrete by volume affects both fresh and hardened concrete properties. Along with the other physical characteristics of aggregates, the particle shape, roundness and surface texture are known to have significant effect on the properties (i.e. workability and strength) of concrete.

In this study, the effect of aggregate shape properties on the compressive strength were analyzed using digital image processing techniques. The aggregate samples were collected from a group of lime stone aggregates that were priority of the concrete production in ready mix concrete plant and obtained by washing of fresh concrete. From a seven concrete batch, 840 images (top view + side view) were taken from 420 aggregate particles.

The calculated variation on the aggregate shape properties after the concrete production was very small (in the range of 0-1, except for roundness, 3.654). As a result, variation of the aggregate shape properties that caused by the concrete production stage on the compressive strength were not significant. The effect level of aggregate shape properties on the compressive strength was also not determined because of the small range of variation on aggregate shape properties used in concrete composition (in the range of 0-1, except for roundness, 2.994).

Considering all other effect variables, the effect level of aggregates shape properties on compressive strength of concrete, should be determined using the concrete

samples produced with the aggregates that have significant difference on the variation of range of aggregate shape properties.

**Keywords:** Aggregates, Form, Roundness, Surface Texture, Digital Image Analysis, Concrete, Compressive Strength.

## 1. Giriş

Beton hacminin %60-80'nini agregalar oluşturur. Bu nedenle agrega özellikleri taze ve sertleşmiş beton özelliklerini önemli düzeyde etkiler. Uygulamada beton karışım tasarımlarında genellikle agrega özelliklerinden sadece en büyük agrega tane büyüklüğü ve karışım agrega tane büyüklüğü dağılımı dikkate alınmaktadır. Fakat agreganın diğer fiziksel özellikleri yanında tane biçiminin ve yüzey dokusunun beton özellikleri üzerinde oldukça etkili oldukları bilinmektedir (Alexander ve Mindess, 2010; Quiroga ve Fowler, 2003).

Köşeli ve pürüzlü yüzey dokusuna sahip agrega yığınlarının boşluk içeriği yuvarlak ve pürüzsüz yüzey dokusuna sahip agrega yığınlarından daha yüksektir ve belirli bir işlenebilirlik için daha çok suya ihtiyaç duyulur (Alexander ve Mindess, 2010; Quiroga ve Fowler, 2003; Shergold, 1953; Kaplan, 1958; Murdock, 1960). Kötü biçimli (poorly shaped), köşeli, özellikle de yassı ve uzun (çubuksu) agregalar, su ihtiyacını artırır ve taneler altında su merceği oluşmasına dolayısıyla kuma veya terleme oluşmasına sebep olurlar (Neville, 2003; Popovics, 1992, Alexander ve Mindess, 2010). Agregaya yüzeyi ve bağlayıcı hamuru arasındaki mekanik kenetlenme bağı da beton dayanımını etkiler (Kaplan, 1959). Bu etki normal dayanımlı betonlardan ziyade yüksek dayanımlı betonlar için özellikle su/çimento oranı 0.40'dan düşük olduğunda çok önemli olmaktadır (Özturan ve Çeçen, 1997).

Agrega tane biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin beton özelliklerine etkileri ince agrega ve iri agrega için farklılık göstermektedir. İnce agreganın biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin sertleşmiş betonun dayanım ve kalıcılık (durabilite) özellikleri yanı sıra taze betonun işlenebilirliği üzerinde de oldukça önemli etkisi bulunmaktadır. İnce agreganın biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin karışım suyu ihtiyacına anlamlı etkisi bulunduğu için betonun davranışı üzerindeki etkisi iri agreganın etkisinden çok daha önemlidir (Quiroga ve Fowler, 2003).

Pürüzlü taneler yüksek boşluk içeriğine neden olduklarından yüzey dokusu tane sıkı yerleşme etkinliğini etkilemektedir. Buna ilaveten yüzey dokusunun beton davranışı üzerindeki etkisi taneler küçüldükçe daha çok önem kazanmaktadır. Ayrıca ince agregaların yüzey dokusu taneler ve çimento hamuru arasındaki bağı ve taze karışımın ayrışmaya karşı kararlılığını etkilemektedir (Hudson, 1999).

Tane biçimi ve yüzey dokusu ayrıca su kusmayı da anlamlı düzeyde etkilemektedir. Kırmataş agregalar, köşelilikleri ve yüzey pürüzlülükleri sebebiyle su ihtiyacını artırır ve bu nedenle kumaya sebep olabilirler (Washa, 1998; Kosmatka, 1994). Fakat bu etki uygun tane dağılımı kullanılarak giderilebilir (Quiroga ve Fowler, 2003). Shilstone (1990) tane biçiminin etkisi 4 ve 8 nolu elek göz açıklığı (4.75 ve 2.36 mm) arasındaki tanelerde en yüksek değeri aldığı görüşündedir. Bunlara ek olarak küresel ve eş boyutlu (equidimensional) taneler içeren karışımların yüzey sonlandırma ve pompalanabilirlikleri daha yüksek olur ve yassı ve uzamış (çubuksu) taneler içeren karışımlara göre istenilen yüksek dayanım ve düşük büzülme daha düşük bağlayıcı içerikleriyle elde edilebilir.

Agregaların biçim ve yüzey dokusu etkileri sertleşmiş beton özelliklerinden daha çok taze beton özellikleri üzerindeki etkileri ile öne çıkmaktadır (Mehta ve Monteiro, 2006). Genellikle işlenebilir beton üretimi için yüksek boşluk içeriği nedeniyle pürüzlü, köşeli ve uzun taneler içeren karışımlarda, pürüzsüz ve yuvarlak taneler içeren karışımlara göre daha fazla bağlayıcı hamuruna gereksinim duyulmaktadır. Bunlara ek olarak, pürüzlü veya kırmataş agregalar kullanılarak üretilmiş betonlarda agrega ile bağlayıcı hamuru arasında güçlü bağ olduğu için pürüzsüz veya doğal koşullarda yuvarlaklaşmış benzer mineralojik yapıya sahip agregalar ile üretilen betonlardan, erken yaşlarda özellikle çekme dayanımı olmak üzere, daha yüksek dayanımlara sahip olmaktadır (Mehta ve Monteiro, 2006). Fakat ileri yaşlarda agrega ile çimento hamuru arasındaki bağın yerini kimyasal etkileşimler almaya başladığından yüzey dokusunun etkisi azalmaktadır (Özen, 2007). Pürüzlü yüzeye sahip agregalar belirli bir işlenebilirlik için su ihtiyacını artırma eğilimindedir ve bu nedenle dayanım düşünülürken iyi fiziksel bağ ile sağlanan küçük iyileşme kaybolur (Mehta ve Monteiro, 2006; Popovics, 1992). Belirli bir işlenebilirlik için pürüzlü tanelerin su ihtiyacını artırmasına, sonuç olarak dayanımı düşürmesi ve kumayı artırmasına rağmen iyi tane büyüklüğü dağılımına sahip kırmataş agregalarla işlenebilir bir beton üretilebilmektedir. Ayrıca, istenen özelliklere sahip beton pürüzsüz ve pürüzlü yüzey dokusuna sahip agregalar kullanılarak da üretilebilmektedir (Legg, 1998). Yüzey dokusu mikro çatlakların başlamasına yol açan gerilme düzeyini etkilemektedir. Ayrıca agrega tanesi - bağlayıcı hamur geçiş bölgesindeki mikro çatlakları da etkilediği için betonun gerilme - şekil değiştirme eğrisinin şeklini de etkilemektedir (Mindess vd., 2003).

Shilstone (1990)'a göre 9.5 mm - 2.36 mm elek göz açıklığı arasında kalan yapraksı ve uzun (levhamsı ve çubuksu) agrega tanelerinin taşınabilirliği etkilemekte ve karışımın dişliliğini arttırmakta olduğu görülmektedir. Daha sıkı doluluk elde edilebildiği ve böylece daha az su, bağlayıcı hamuru veya harca ihtiyaç duyulduğundan istenen işlenebilirliğin elde edilebilmesi için genellikle yassı ve uzun taneler yerine eş boyutlu taneli agregalar tercih edilmektedir. Bununla beraber kötü biçimli tanelerin fazla olması betonun dayanım ve kalıcılığını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca kötü biçimli taneler betonun boşaltılması veya iletilmesi esnasında ayrışma eğilimindedirler (Popovics, 1992; Neville, 2003; Mindess vd., 2003).

İri agrega biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin dayanım üzerindeki etkisi yüksek dayanımlı betonlarda daha anlamlı olmaktadır. Buna ilaveten biçim ve yüzey dokusunun basma dayanımından çok eğilme dayanımı üzerinde daha belirgin etkisi vardır (Neville, 2003). Kaplan (1959)'a göre pürüzlü yüzey dokusu, bağlayıcı hamuru matrisi arasında daha büyük bağ dayanımı oluşturduğu için basma dayanımını etkileyen en önemli agrega özelliğidir. Fakat agrega biçim özelliklerinin etkileri tartışmalıdır. Belirli bir bağlayıcı içeriği için farklı biçimlere sahip agregalar kullanılarak aynı dayanıma sahip betonlar üretilebildiği genelde kabul edilmektedir. Ancak Shilstone (1990), iyi (eşboyutluya yakın) tane biçimli agregaların daha arzu edilir olduğunu ve düzensiz biçimli agregalara göre yüksek dayanımlı beton üretimine daha uygun olduğunu belirtmektedir.

İri agregaların biçim ve yüzey dokusu özelliklerinin beton dayanımı üzerindeki etkisi tane büyüklüğündeki değişim ve karışımdaki su/bağlayıcı oranına bağlıdır. Düşük su/bağlayıcı oranında (0.40) kırmataş agregaların kullanılması iyi mekanik bağ nedeniyle dayanımı yaklaşık %40 artırabilmektedir. Su/bağlayıcı oranının artması ile hidrate bağlayıcı hamurunun dayanımı baskın olmaya başladığı için agrega türünün etkisi azalmaktadır. Örneğin, 0.65 su/bağlayıcı oranında kırmataş ve çakıl ile üretilmiş



betonların dayanımları arasında fark oluşmaz. Fakat eşit işlenebilirliğe sahip karışımlar düşünüldüğünde ise pürüzsüz agregalar daha düşük su ihtiyacı nedeniyle aynı işlenebilme için hamurun su/bağlayıcı oranını düşürürler (Neville, 2003; Mindess vd., 2003).

Agrega biçim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla dijital görüntü işleme yöntemi kullanılmaktadır. Dijital görüntü işleme yöntemi ile belirlenen agrega biçim ve yüzey pürüzlülük özellikleri ifade eden biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicileri sırasıyla Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3'de görülmektedir (Özen, 2007).

Çizelge 1 Tane biçimi tanımlaması için biçim betimleyicileri (parametreleri).

Parametre	Öneren	İfade
Çubuksuluk oranı	Kuo vd. (1998)	Çubuksuluk oranı = $\frac{U}{G}$
	Aschenbrenner (1956), Erdoğan ve Fowler (2005)	Çubuksuluk oranı = $\frac{G}{U}$
Yassılık oranı	Kuo vd. (1998)	Yassılık oranı = $\frac{G}{K}$
	Aschenbrenner (1956), Erdoğan ve Fowler (2005)	Yassılık oranı = $\frac{K}{G}$
Boyluluk oranı	Kuo ve Freeman (2000)	Boyluluk oranı = $\frac{U}{G}$
Yapraksılık oranı	Mora ve Kwan (2000)	Yapraksılık oranı = $\frac{G}{K}$
Biçim faktörü	Kuo ve Freeman (2000)	Biçim (form) faktörü = $\frac{4 \cdot \pi \cdot \text{Alan}}{\text{Çevre}^2}$
Biçim faktörü	Yue vd. (1995)	Biçim (shape) faktörü = $\frac{4 \cdot \pi \cdot \text{Alan}}{\text{Çevre}^2}$
	Aschenbrenner (1956)	Biçim (shape) faktörü = $\frac{K \cdot U}{G^2}$
	Barksdale vd. (1991), Yue vd. (1995), Kuo vd. (1996)	Biçim (shape) faktörü = $\frac{K}{\sqrt{G \cdot U}}$
Yuvarlaklık indeksi	Janoo (1998)	Yuvarlaklık indeksi = $\frac{4 \cdot \pi \cdot \text{Alan}}{\text{Çevre}^2}$
Toparlık	Yue vd. (1995)	Toparlık = $\frac{\text{Çevre}^2}{\text{Alan}}$
Biçim indeksi	Masad vd. (2001)	Biçim (form) indeksi = $\sum_{\theta=0}^{\theta=360-\Delta\theta} \frac{ R_{\theta+\Delta\theta} - R_{\theta} }{R_{\theta}}$
Küresellik	Wadell (1932)	Gerçek küresellik derecesi = $\frac{S}{\bar{S}}$
	Wadell (1933)	İşlevsel (operational) küresellik = $\sqrt[3]{\frac{V_p}{V_{cs}}}$
	Aschenbrenner (1956)	Küresellik ( $\psi$ ) = $\frac{12.8 \cdot (\sqrt[3]{p^2 \cdot q})}{1 + p \cdot (1 + q) + 6 \cdot \sqrt{1 + p^2 \cdot (1 + q^2)}}$
	Krumbein (1941)	Küresellik = $\sqrt[3]{\frac{G \cdot K}{U^2}}$
	Krumbein (1942)	Maksimum izdüşüm küreselliği = $\sqrt[3]{\frac{K^2}{G \cdot U}}$

Alan = Tane alanı, Çevre = Tane çevre uzunluğu, s = Tane hacmine sahip kürenin yüzey alanı, S = Tanenin gerçek yüzey alanı, V<sub>p</sub> = Tane hacmi, V<sub>cs</sub> = Taneyi içine alan kürenin hacmi, q = Çubuksuluk oranı (G/U), p = Yassılık oranı (K/G), R<sub>θ</sub> = θ açısındaki tane yarıçapı, Δθ = Açıdaki artım farkı

Çizelge 2 Tane yuvarlaklık betimleyicileri.

Parametre	Öneren	İfade
Yuvarlaklık	Wadell (1932)	Tanenin yuvarlaklık derecesi = $\frac{\sum(r/R)}{N}$
Köşelilik	Kuo ve Freeman (2000)	Köşelilik = $\left(\frac{\text{Çevre}_{\text{dışbükey}}}{\text{Çevre}_{\text{elips}}}\right)^2$
	Masad vd. (2001)	Köşelilik indeksi = $\sum_{\theta=0}^{\theta=355} \frac{ R_{\theta} - R_{EE\theta} }{R_{EE\theta}}$
	Rao vd. (2002)	$Ki_{\text{tane}} = \frac{\text{Köşelilik}_{\text{ön}} \cdot \text{Alan}_{\text{ön}} + \text{Köşelilik}_{\text{üst}} \cdot \text{Alan}_{\text{üst}} + \text{Köşelilik}_{\text{yan}} \cdot \text{Alan}_{\text{yan}}}{\text{Alan}_{\text{üst}} + \text{Alan}_{\text{ön}} + \text{Alan}_{\text{yan}}}$
Yüzey parametresi	Masad ve Button (2000)	Yüzey parametresi = $\frac{A_1 - A_2}{A_1} 100\%$
Dışbükeylik oranı	Mora ve Kwan (2000)	Dışbükeylik oranı = $\frac{\text{Alan}}{\text{Dışbükey alan}}$
Doluluk oranı	Kuo vd. (1996)	Doluluk (fullness) oranı = $\sqrt{\frac{\text{Alan}}{\text{Dışbükey alan}}}$

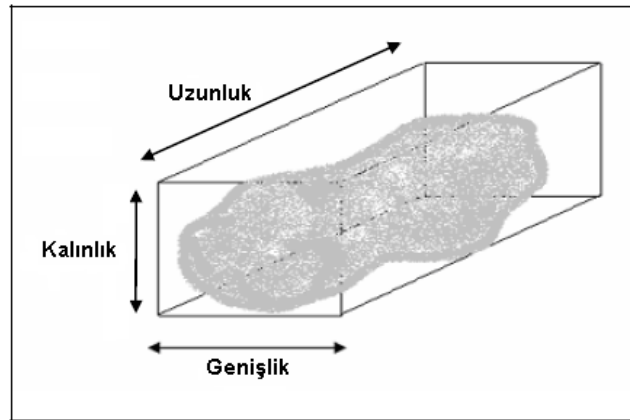
Ki = Köşelilik indeksi, r = Tane yüzeyindeki köşenin eğrilik yarıçapı, R = Öngörülen düzlemden maksimum dış teğet çemberin yarıçapı, N = Tanenin köşe sayısı, A<sub>1</sub> = Aşınma-genleşme çevrimi öncesi tane alanı, A<sub>2</sub> = Aşınma-genleşme çevrimi sonrası tane alanı, R<sub>EEθ</sub> = θ açısındaki eşdeğer elipsin yarıçapı

Çizelge 3 Tane yüzey dokusu betimleyicileri.

Parametre	Öneren	İfade
Pürüzlülük	Kuo ve Freeman (2000)	Pürüzlülük = $\left(\frac{\text{Çevre}}{\text{Çevre}_{\text{dışbükey}}}\right)^2$
	Janoo (1998)	Pürüzlülük = $\frac{\text{Çevre}}{\text{Çevre}_{\text{dışbükey}}}$
Yüzey dokusu	Rao vd. (2003)	$YP_{\text{tane}} = \frac{YP_{\text{ön}} \cdot \text{Alan}_{\text{ön}} + YP_{\text{üst}} \cdot \text{Alan}_{\text{üst}} + YP_{\text{yan}} \cdot \text{Alan}_{\text{yan}}}{\text{Alan}_{\text{üst}} + \text{Alan}_{\text{ön}} + \text{Alan}_{\text{yan}}}$

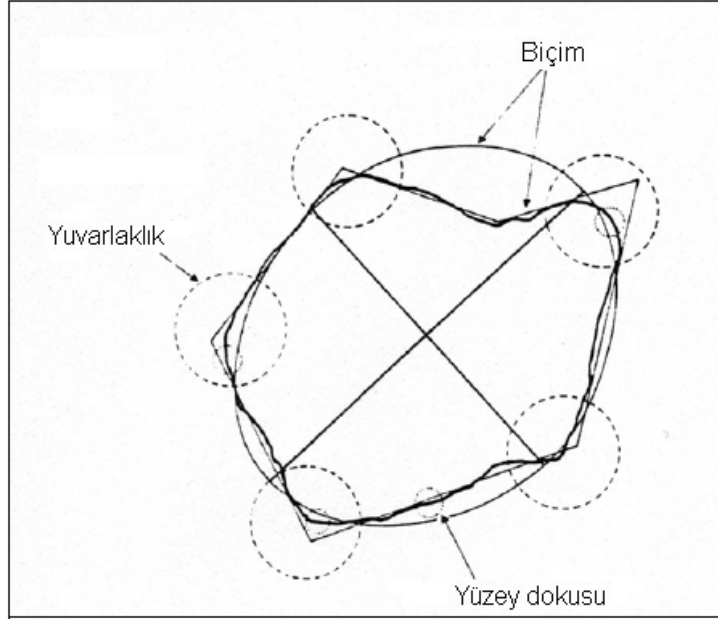
YP = Yüzey pürüzlülüğü

Agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey pürüzlülüğü özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılacak agrega ana boyutları Şekil 1'de (Erdoğan, 2003) görülmektedir. önerilen yöntemlerin belirlenmesi amacıyla ölçülecek büyüklükler Şekil 1 (Barrett, 1980)'de görülmektedir.



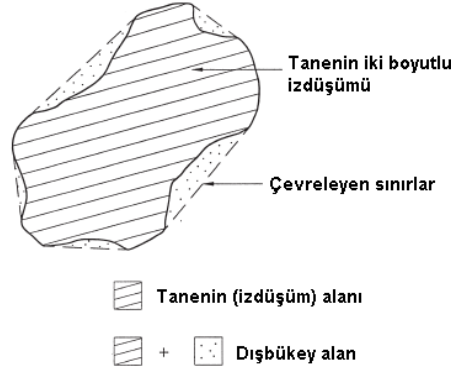
Şekil 1 Agreganın ana boyutları.

Agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey pürüzlülüğü özelliklerinin belirlenmesi amacıyla önerilen yöntemlerin belirlenmesi amacıyla ölçülecek büyüklükler Şekil 2’de (Barrett, 1980) görülmektedir.



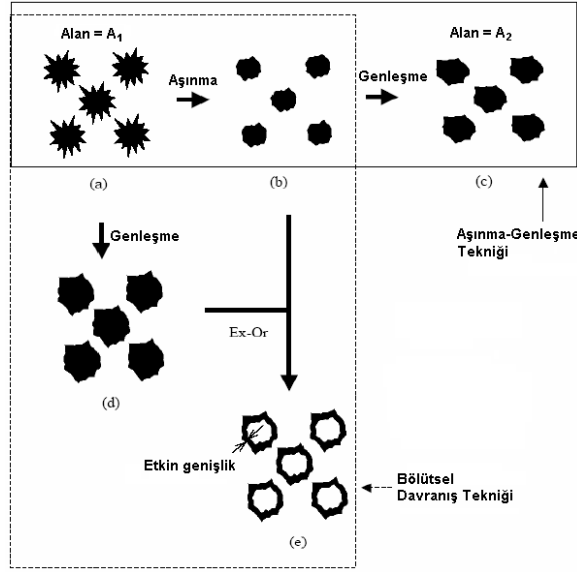
Şekil 2 Biçim (ince düz çizgi, iki yaklaşım görülmektedir), yuvarlaklık (kesik çizgili çemberler) ve yüzey dokusu (noktalı çizgili çemberler) bileşenleri ile tane çevre çizgileri (kalın düz çizgi).

Dışbükeylik oranı hesaplamalarında kullanılacak agreganın izdüşüm alanı ve dışbükey alanı şematik olarak Şekil 3’de (Mora ve Kwan, 2000) görülmektedir.



Şekil 3 Tanenin iki boyutlu izdüşüm alanı ve dışbükey alanı.

Ayrıca tane yuvarlaklık betimleyicilerinden yüzey parametresinin belirlenmesi amacıyla kullanılacak alanların aşınma-genleşme süreci Şekil 4’de (Masad vd., 2000) görülmektedir.



Şekil 4 Görsel olarak aşınma-genleşme ve oransal kırılma davranış süreci.

## 2. Gereç ve Yöntem

Agrega biçim özellikleri karıştırma süresi sonunda sürtünmeden dolayı aşınmaya uğramaktadır. Bu aşınma nedeniyle hazır beton santralinde stok alanında bulunan agregaların biçim özellikleri beton üretiminden sonra değişkenlik gösterecektir. Bu değişkenliğin belirlenebilmesi amacıyla bunkerlerde bulunan agregalardan ve beton üretimi gerçekleştirildikten sonra taze betonun yıkanması ile elde edilen agregalardan alınan numuneler üzerinde dijital görüntü işleme yöntemi kullanıldı.

### 2.1. Görüntü

Görüntü terimi, latince "imago"dan gelir ve görsel algıyı kaydeden ya da anlatan insan yapısı olgu demektir (Contributors, Image, 2015). Görüntü elde etmekte en yaygın kullanılan araç kameradır.

Kamera kelimesinin kökeni Latince camera obscura'dır. Türkçe'ye karanlık oda olarak çevrilebilir. Karanlık oda, görüntü oluşturmada ilk başlarda kullanılan yöntemdir (Contributors, Camera, 2015). Karanlık odanın dışarısındaki görüntü alanı, odanın duvarında bulunan küçük bir delikten duvara yansıtılarak gözlenirdi ve istenirse kalıcı olması için kâğıda işlenirdi. Fotoğraf kelimesinin kökeni de buna dayanmaktadır, ışıkla çizmek anlamına gelen Latince phos ve graphe'den türetilmiştir.

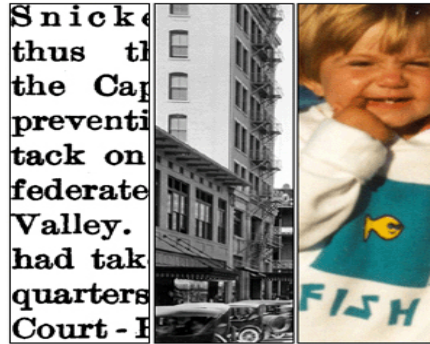
Günümüz teknolojisinde kamera, fotoğrafı, görsel alandan gelen ışık ışınlarının, lens sayesinde fotoğrafik tabaka, film veya görüntü algılayıcısına odaklamasıyla oluşturur. Işığa duyarlı tabaka, film veya algılayıcıya düşecek ışık miktarını eniyilemek için lensten girebilecek ışık miktarını ayarlamaya yarayan *diyafram* ve ışığa maruz kalma süresini, pozlama süresini ayarlamaya yarayan *enstantane* hızı kullanılır.

Günümüzde fotoğrafın kâğıt, taş tablet vb. ortamlar yerine birçok üstünlüğünden dolayı dijital olarak oluşturulması ve saklanması tercih edilmektedir. Dijital fotoğraf oluşturan dijital kameraların özeliği, ışığa duyarlı algılayıcısının algıladığı görüntüyü dijital olarak işlemesi ve saklamasıdır.

Dijital kameralardaki görüntü algılayıcısı, ışık şiddetine duyarlı çok küçük elektronik elemanların enine ve boyuna yanyana dizilmesinden oluşmaktadır. Bu elemanların

sayısı resmin çözünürlüğünü ifade eder. Örneğin 5184 eleman yan yana dizilip, bu dizilerden 3456 tanesi alt alta yerleştirilirse 18 megapiksellik *uzamsal çözünürlük* elde edilir. Günümüzde bu elemanlar CMOS (Complimentary Metal Oxide Semiconductor) adı verilen bir çeşit transistörle gerçekleştirilmektedir. Çalışması yarı iletken fiziğine dayanan bu elemanlar, üzerlerine düşen ışık şiddetiyle orantılı gerilim üretirler. Bu gerilimler önceden belirlenmiş seviye değerlerine yuvarlanarak kaydedilir. Dijitalleşme böylece gerçekleşmiş olur. Bu değer görüntünün lensten fotoğrafa yansıyan biriminin ışık seviyesidir. Fotoğrafın birim elemanına Picture Element'in kısaltması *piksel* denir. Işık seviyesi *piksel değeridir*.

Piksel değerinin alabildiği değerler fotoğrafın *bit derinliğiyle* ifade edilir. Bit, dijital bilgi birimidir. Binary digits'in kısaltması olan bit, bilginin dijital olarak kaç basamak olduğunu ifade eder. 1 bit'lik bilgi 2 farklı değer alabilirken, 8 bitlik bilgi  $2^8 = 256$  farklı değer alabilir. Şekil 5'de (Library, -) farklı bit derinliğinde fotoğraf örnekleri görülmektedir. En soldaki bir bit derinliğine sahip fotoğrafta sadece siyah ve beyaz renk bulunurken, ortadaki fotoğraf 8 bitlik olduğundan siyah ve beyaz arasında 254 ton ifade edilebilmektedir. En sağdaki fotoğraf ise 24 bit derinliğine sahip dijital fotoğrafa örnektir. Işığa duyarlı algılayıcılarla renkleri algılamak için üzerleri, algılanması istenen renkte süzgeçle kapatılmaktadır. Bu sayede algılayıcı o renge ait şiddeti ölçer hale gelmektedir.



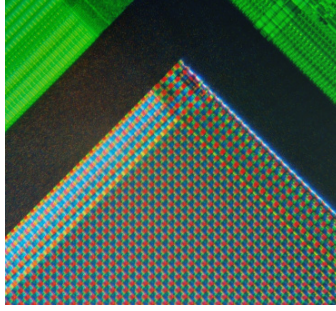
Şekil 5 Bit derinliğine göre fotoğraf örnekleri (soldan sağa 1 bitlik, 8 bitlik ve 24 bitlik renk derinliği)

Fotoğrafın her bir elemanındaki temel renk bileşenini elde etmek için algılayıcı dizisi özel süzgeç yapılarıyla kaplanır. Bu süzgeçlerde komşu elemanlar farklı temel renklere duyarlıdır. Görüntü algılayıcısı üzerine özel renk süzgeci uygulaması örneği Şekil 6'da (Anderson, -) görülmektedir. Daha sonra her bir elemanın temel renk bileşeni yazılımla hesaplanmaktadır (Mchugh, 2015; Silicon Imaging, 2015). Genellikle 3 temel renk kullanan süzgeçlerle elde edilen piksel başına düşen 8 bitlik renk bilgisi, 24 bit derinlik oluşturmaktadır.

Piksel değerlerinden oluşan verilerden istenilenleri elde etme dijital görüntü işleme ve bilgisayarla görmenin konularıdır. Bu istenilenler fotoğrafı iyileştirmeden, fotoğraftaki cisimleri belirlemeye ve fotoğraftan anlam çıkarmaya kadar değişik seviyelerde olabilmektedir.

Dijital görüntü işleme yaygınlaştıkça kendisine bilim ve teknikte yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Bilimsel anlamda fotoğrafçılığın kullanılmasında ilk akla Astronomi, fotogrametri ve parçacık fiziği gelirken, dijital fotoğrafçılıkla birlikte bu alanlar endüstriyel ürünlerin görsel denetiminden, fotoğraftan 3B bilgisi elde etmeye ve

zamanla değişebilen süreçlerin keşfine kadar çok büyük bir yelpazeye yayılmıştır (Jahne, 2005).



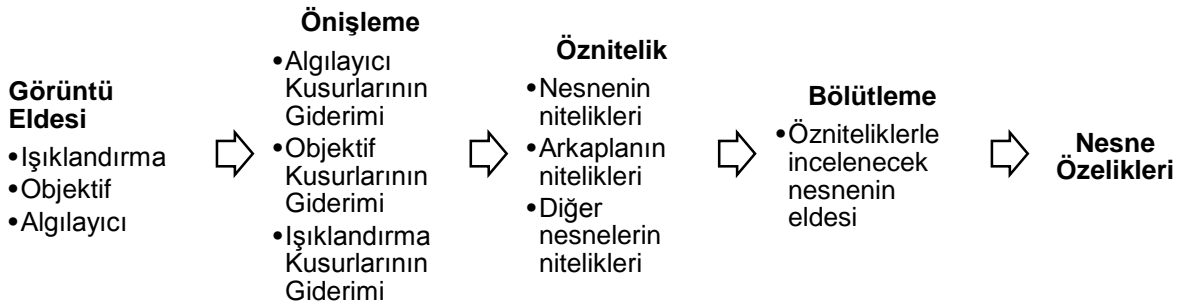
Şekil 6 Ağ kamerası görüntü algılayıcısı köşesinin mikroskop görüntüsü

## 2.2. Görüntü İşleme Süreci

Görüntü işleme süreci, görüntünün elde edilmesiyle başlamaktadır. Gözlenecek şeyi en iyi şekilde fotoğrafa aktarmak için en iyi aydınlatma kullanılmalıdır. Aydınlatmada nesnenin istenen özelliklerini belirginleştirecek dalga boyu ve diğer özellikler seçilir.

Görüntü elde edildikten sonra, görüntü ön işleme adımıyla fiziksel dünyanın nesneyle görüntü arasında oluşturduğu farklılıkların giderilmesine çalışılır. Görüntü algılayıcının doğrusal olmayan karakteristikleri, ışık ve zıtlık seviyeleri, optiğin oluşturabileceği geometrik bozulmalar bu adımda giderilir. Daha sonra incelenecek nesneyi arkaplan ve görüntünün içerisindeki diğer nesnelere ayırtmak için yeterli miktarda filtreleme kullanılmalıdır. İncelenecek nesnenin öz nitelikleri belirlendikten sonra bölütleme kullanılarak nesnenin yalıtılması sağlanır.

Nesnenin yalıtılmış görüntüsü elde edildikten sonra nesneyle ilgili yapılmak istenenler gerçekleştirilebilir. Şekil 7’de görüntü işleme süreci özetlenmiştir.

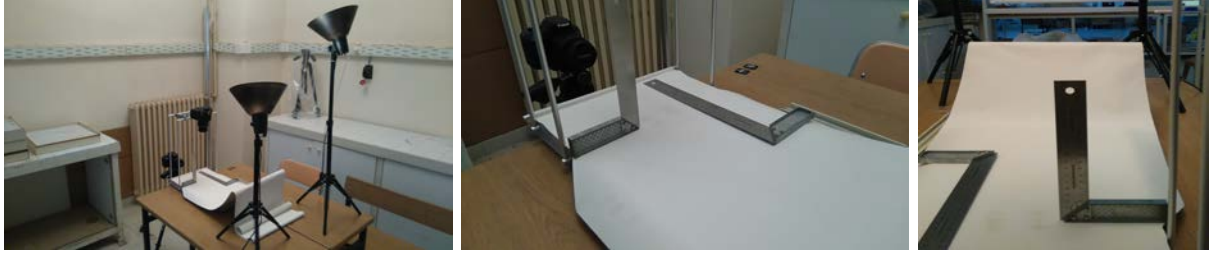


Şekil 7 Genel dijital görüntü işleme süreci

Bu süreç, görüntüden, istenen nesnenin özelliklerini çıkarmaya yetmediğinde, sürecin bileşenleri tekrar gözden geçirilerek sonuç iyileştirilmeye çalışılır.

## 2.3. Deneysel Çalışma

Bu çalışmada agregaların boyutsal parametrelerini belirlemek amacıyla dijital görüntü işleme yöntemlerine başvuruldu. Üstten ve yandan iki eksene dik olarak yapay arka planda çekilecek görüntülerde eksenler boyunca yerleştirilmiş uzunluk ölçerler bulunmaktadır (Şekil 4). Uzunluk biriminin dijital görüntü birimi piksele oranıyla uzamsal kalibrasyon katsayısı elde edildi.



Şekil 8 Deney düzeneği

İki eksenenden alınan görüntülerin uzamsal kalibrasyon katsayıları elde edildikten sonra bu görüntülerdeki ilgi odağının, agreganın, arka plandan ayrışması eşiklemeyle sağlanmaktadır. Yapay arka plan bu ayrışmaya uygun seçildiğinden görüntünün kırmızı yeşil mavi bantlarındaki histogramlarından en uygunu, agregada daneleri ile arka planı birbirinden en fazla ayıran banda eşikleme uygulandı. Seçilen eşik altında kalan değerler arka plan, seçilen eşik üstündeki değerler agregada danesi olarak belirlenip iki (2) bitlik görüntüler oluşturulmaktadır. Eşikleme sonrası görüntülerde oluşacak gürültüyü yok etmek için morfolojik işlemlerden aşınma ve genleşme uygulandıktan sonra sınırlayıcı kutu uygulanıp agregada biçim betimleyicilerinde kullanılacak büyüklükler elde edildi.

Beton üretiminde kalker agregası kullanılan hazır beton santralinden 7 farklı harmandan beton üretim öncesi Mıcır II ve Mıcır I nolu agregalardan ve üretim sonrasında karşım agregadan yirmişer (20) adet agregada tanesinin üstten ve yandan görüntüsü alındı. Toplam 840 (7·2·3·20) adet görüntü elde edildi. Agregada numunelerinin alındığı harmanlara ait kodlamalar Çizelge 4’de, beton bileşen miktarları Çizelge 5’de görülmektedir.

Çizelge 4 Numunelerin alındığı harmanlara ait kodlamalar.

Tarih	05.06.2015	11.05.2015	13.04.2015	21.05.2015	22.06.2015	25.04.2015	26.06.2015
Numune kodu	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7

Çizelge 5 Numune alınan harmanlarla üretilen beton bileşen miktarları.

Nu- mune kodu	Beton sınıfı	Harman hacmi m <sup>3</sup>	Beton bileşen miktarları							Su/Çimento %
			Mıcır II	Mıcır I	Mıcır O	Kum	Çimento	Su	Kimyasal katkı maddesi	
			kg							
H1	C25/30	10	5323	5521	1421	5820	2898	1515	43.75	54
H2	C25/30	5.5	3170	2965	792	3212	1552	720	23.65	46
H3	C25/30	8	4362	4514	1164	4668	2271	1171	34.06	51
H4	C30/37	9	4872	4951	1108	5066	2938	1530	48.32	52
H5	C25/30	10	5348	5525	1422	5965	2902	1394	43.75	54
H6	C30/37	12	6406	6552	1476	6607	4318	1956	56.81	45
H7	C25/30	12	6595	6595	1723	6850	3425	1955	51.61	57



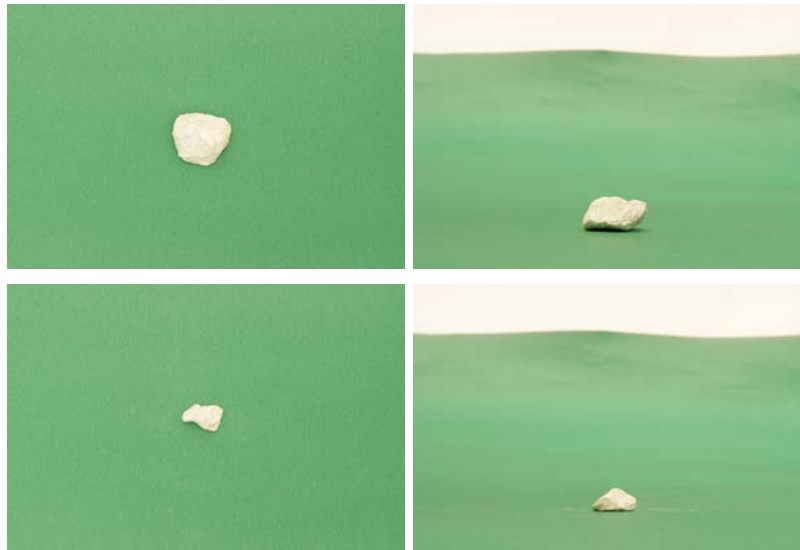
### 3. Bulgular ve Tartışma/Sonuç

Beton üretim öncesinde ve sonrasında alınan agrega numunelerine ait dijital görüntülerden dijital görüntü işleme yöntemi ile en büyük eksen, en küçük eksen, tane alanı, etkin genişlik, dışbükey alan, dışbükey çevre, tane çevresi, uzunluk, kalınlık ve genişlik değerleri belirlendi. H1, H2, H3, H4, H5, H6 ve H7 kodlu numunelerde Mıdır II, Mıdır I ve yıkanmış tanelere ait dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen değerler sırasıyla EK 1'de verildi.

EK 1 incelendiğinde her bir agrega türü için elde edilen 40 (üst, 20, yan, 20) adet görüntü üzerinde dijital görüntü işleme yöntemi ile büyüklüklerin belirlenemediği görülmektedir. Dijital görüntü yöntemi ile harmanlara ait agregalardan elde edilen sonuç sayıları Çizelge 6'da verildi. Agregalara ait örnek dijital görüntüler Şekil 9'da görülmektedir. Dijital görüntüler incelendiğinde özellikle yan çekimlerde gölgelenmeler olduğu görülmektedir.

Çizelge 6 Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen sonuç sayıları.

Harman kodu	Adet						
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
Mıdır II	40	40	38	40	40	40	38
Mıdır I	34	34	24	38	32	40	32
Yıkanmış	36	38	38	38	40	40	34



Şekil 9 Agregalara ait örnek dijital görüntüler

Genel olarak Mıdır I agregalardan elde edilen sonuç sayısının düşük olduğu görülmektedir. Dijital görüntü işleme yönteminin uygulanabilirliği numune büyüklüğünün küçülmesi ile azalmaktadır. Özellikle çekimlerde oluşan gölgelenmeler sonuçların doğruluğunu azaltmaktadır.

Dijital görüntü yöntemi ile elde edilen büyüklükler kullanılarak hesaplanan agrega numunelerinin biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicileri Çizelge 7'de görülmektedir. Hesaplamalarda Şekil 1'de verilen üç boyutlu agrega tanesi ana boyutları (U, uzunluk, K, kalınlık ve G, genişlik) kullanıldı. Ayrıca tane yüzey alanları, çevre uzunlukları, dışbükey alanlar ve dışbükey çevre uzunlukları kullanılarak hesaplanan değerler üst ve yan görünüş için hesaplanabilmektedir. Genel olarak literatür çalışmalarında üst görünüşten elde edilen değerler kullanıldığı ve üst



çekimlerde gölgelenme oluşmadan dijital görüntü elde edilebildiği için hesaplamalar sadece üst görünüş dikkate alınarak yapıldı.

Çizelge 7 Hesaplanan agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicileri.

Parametre	Öneren	İfade	No
Biçim betimleyicileri			
Çubuksuluk oranı	Kuo vd. (1998)	$\text{Çubuksuluk oranı} = \frac{U}{G}$	1
	Aschenbrenner (1956), Erdoğan ve Fowler (2005)	$\text{Çubuksuluk oranı} = \frac{G}{U}$	2
Yassılık oranı	Kuo vd. (1998)	$\text{Yassılık oranı} = \frac{G}{K}$	1
	Aschenbrenner (1956), Erdoğan ve Fowler (2005)	$\text{Yassılık oranı} = \frac{K}{G}$	2
Boyluluk oranı	Kuo ve Freeman (2000)	$\text{Boyluluk oranı} = \frac{U}{G}$	-
Yapraksılık oranı	Mora ve Kwan (2000)	$\text{Yapraksılık oranı} = \frac{G}{K}$	-
Biçim faktörü	Kuo ve Freeman (2000)	$\text{Biçim (form) faktörü} = \frac{4 \cdot \pi \cdot \text{Alan}}{\text{Çevre}^2}$	1
Biçim faktörü	Yue vd. (1995)	$\text{Biçim (shape) faktörü} = \frac{4 \cdot \pi \cdot \text{Alan}}{\text{Çevre}^2}$	-
	Aschenbrenner (1956)	$\text{Biçim (shape) faktörü} = \frac{K \cdot U}{G^2}$	2
	Barksdale vd. (1991), Yue vd. (1995), Kuo vd. (1996)	$\text{Biçim (shape) faktörü} = \frac{K}{\sqrt{G \cdot U}}$	3
Yuvarlaklık indeksi	Janoo (1998)	$\text{Yuvarlaklık indeksi} = \frac{4 \cdot \pi \cdot \text{Alan}}{\text{Çevre}^2}$	-
Toparlık	Yue vd. (1995)	$\text{Toparlık} = \frac{\text{Çevre}^2}{\text{Alan}}$	-
Küresellik	Aschenbrenner (1956)	$\text{Küresellik} (\psi) = \frac{12.8 \cdot (\sqrt[3]{p^2 \cdot q})}{1 + p \cdot (1 + q) + 6 \cdot \sqrt{1 + p^2 \cdot (1 + q^2)}}$	1
	Krumbein (1941)	$\text{Küresellik} = \sqrt[3]{\frac{G \cdot K}{U^2}}$	2
	Krumbein (1942)	$\text{Maksimum izdüşüm küreselliği} = \sqrt[3]{\frac{K^2}{G \cdot U}}$	3
Yuvarlaklık betimleyicileri			
Dışbükeylik oranı	Mora ve Kwan (2000)	$\text{Dışbükeylik oranı} = \frac{\text{Alan}}{\text{Dışbükey alan}}$	-
Doluluk oranı	Kuo vd. (1996)	$\text{Doluluk (fullness) oranı} = \sqrt{\frac{\text{Alan}}{\text{Dışbükey alan}}}$	-
Yüzey dokusu betimleyicileri			
Pürüzlülük	Kuo ve Freeman (2000)	$\text{Pürüzlülük} = \left( \frac{\text{Çevre}}{\text{Çevre}_{\text{dışbükey}}} \right)^2$	1
	Janoo (1998)	$\text{Pürüzlülük} = \frac{\text{Çevre}}{\text{Çevre}_{\text{dışbükey}}}$	2

Hesaplanan agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicileri EK 2'de verildi. Harmanlardan alınan agrega numunelerine (Mıdır II, Mıdır I ve yıkanmış) ait ortalama

agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özellikleri ve standard sapmaları ise Çizelge 8'de görülmektedir.

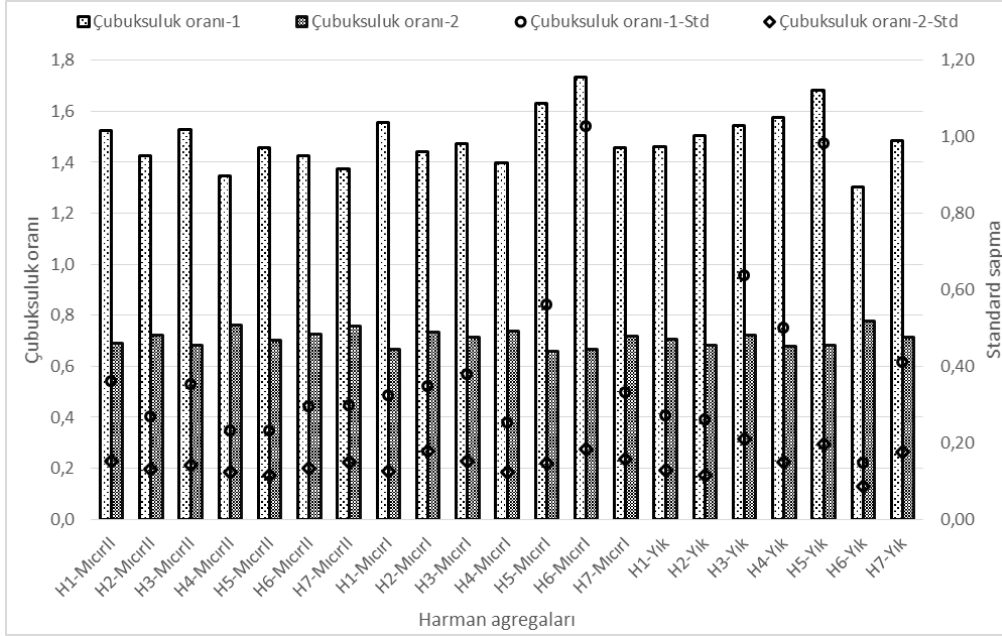
Çizelge 8 Agregada biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özellikleri.

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri		
	Çubukluluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük		
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2	
H1-MicrII	Ort.	1,526	0,689	1,511	0,708	0,857	1,123	0,574	14,806	0,866	0,681	0,687	0,949	0,974	1,025	1,012
	Std.	0,359	0,151	0,403	0,190	0,086	0,540	0,120	1,588	0,046	0,082	0,097	0,016	0,008	0,018	0,008
H1-MicrI	Ort.	1,557	0,666	1,403	0,723	0,878	1,142	0,584	14,345	0,878	0,679	0,698	0,942	0,971	1,016	1,008
	Std.	0,323	0,125	0,176	0,091	0,047	0,351	0,065	0,774	0,028	0,076	0,052	0,015	0,007	0,018	0,009
H1-Yık	Ort.	1,461	0,706	1,546	0,664	0,835	0,982	0,553	15,171	0,869	0,686	0,672	0,939	0,969	1,064	1,031
	Std.	0,270	0,127	0,265	0,108	0,075	0,299	0,083	1,489	0,037	0,077	0,068	0,019	0,010	0,086	0,040
H2-MicrII	Ort.	1,426	0,724	1,678	0,615	0,858	0,901	0,515	14,715	0,855	0,678	0,642	0,947	0,973	1,027	1,013
	Std.	0,267	0,131	0,290	0,123	0,061	0,352	0,069	1,091	0,029	0,060	0,057	0,016	0,009	0,022	0,011
H2-MicrI	Ort.	1,442	0,732	1,690	0,624	0,904	0,916	0,525	14,007	0,850	0,683	0,647	0,951	0,975	1,014	1,007
	Std.	0,346	0,178	0,369	0,166	0,075	0,368	0,132	1,260	0,049	0,103	0,105	0,014	0,007	0,015	0,008
H2-Yık	Ort.	1,505	0,683	1,474	0,783	0,741	1,211	0,637	18,027	0,866	0,698	0,730	0,905	0,950	1,171	1,078
	Std.	0,260	0,114	0,566	0,307	0,157	0,628	0,232	5,572	0,066	0,097	0,178	0,074	0,042	0,221	0,095
H3-MicrII	Ort.	1,528	0,684	1,563	0,723	0,811	1,148	0,584	15,641	0,857	0,679	0,692	0,942	0,970	1,056	1,027
	Std.	0,353	0,142	0,589	0,255	0,076	0,607	0,179	1,570	0,070	0,092	0,144	0,018	0,009	0,047	0,022
H3-MicrI	Ort.	1,472	0,714	1,495	0,723	0,853	1,119	0,593	14,870	0,873	0,700	0,702	0,937	0,968	1,026	1,013
	Std.	0,378	0,152	0,375	0,252	0,085	0,657	0,155	1,493	0,034	0,075	0,116	0,017	0,009	0,024	0,012
H3-Yık	Ort.	1,545	0,723	1,695	0,639	0,781	1,031	0,526	16,378	0,841	0,674	0,646	0,920	0,959	1,079	1,038
	Std.	0,636	0,211	0,435	0,225	0,099	0,655	0,151	2,520	0,064	0,122	0,120	0,025	0,013	0,094	0,043
H4-MicrII	Ort.	1,347	0,762	1,688	0,647	0,854	0,883	0,559	14,760	0,861	0,710	0,673	0,948	0,973	1,035	1,017
	Std.	0,231	0,122	0,559	0,186	0,049	0,313	0,158	0,859	0,064	0,086	0,127	0,013	0,007	0,022	0,011
H4-MicrI	Ort.	1,396	0,737	1,552	0,677	0,875	0,961	0,575	14,447	0,873	0,708	0,688	0,934	0,967	1,023	1,012
	Std.	0,251	0,122	0,335	0,162	0,068	0,372	0,123	1,169	0,043	0,081	0,098	0,022	0,012	0,030	0,015
H4-Yık	Ort.	1,576	0,677	1,667	0,653	0,799	1,020	0,535	15,893	0,839	0,659	0,651	0,930	0,964	1,094	1,045
	Std.	0,499	0,150	0,490	0,206	0,082	0,404	0,177	1,805	0,085	0,120	0,144	0,021	0,011	0,109	0,050
H5-MicrII	Ort.	1,456	0,704	1,383	0,802	0,851	1,203	0,661	14,846	0,885	0,719	0,751	0,946	0,973	1,028	1,014
	Std.	0,230	0,115	0,439	0,279	0,064	0,538	0,206	1,149	0,037	0,067	0,151	0,019	0,010	0,019	0,009
H5-MicrI	Ort.	1,631	0,657	1,517	0,730	0,835	1,203	0,583	15,139	0,853	0,666	0,690	0,928	0,963	1,033	1,016
	Std.	0,560	0,147	0,506	0,247	0,064	0,570	0,191	1,161	0,076	0,113	0,152	0,019	0,010	0,048	0,023
H5-Yık	Ort.	1,683	0,683	1,448	0,749	0,779	1,362	0,597	16,394	0,864	0,684	0,704	0,921	0,959	1,108	1,051
	Std.	0,982	0,196	0,419	0,220	0,098	1,251	0,149	2,245	0,068	0,129	0,119	0,032	0,017	0,133	0,059
H6-MicrII	Ort.	1,427	0,726	1,469	0,711	0,856	1,034	0,598	14,761	0,882	0,712	0,707	0,946	0,972	1,035	1,017
	Std.	0,294	0,134	0,320	0,154	0,066	0,383	0,111	1,164	0,040	0,077	0,088	0,015	0,008	0,031	0,015
H6-MicrI	Ort.	1,735	0,665	1,609	0,643	0,889	1,159	0,512	14,173	0,841	0,645	0,637	0,938	0,968	1,020	1,010
	Std.	1,027	0,184	0,313	0,118	0,050	0,877	0,103	0,793	0,068	0,123	0,086	0,018	0,009	0,020	0,010
H6-Yık	Ort.	1,303	0,777	1,767	0,604	0,843	0,799	0,528	15,033	0,855	0,706	0,649	0,931	0,965	1,079	1,038
	Std.	0,147	0,086	0,432	0,172	0,076	0,309	0,133	1,455	0,054	0,060	0,108	0,019	0,010	0,083	0,038
H7-MicrII	Ort.	1,375	0,757	1,684	0,660	0,865	0,950	0,559	14,572	0,858	0,704	0,673	0,949	0,974	1,028	1,014
	Std.	0,296	0,150	0,521	0,240	0,052	0,515	0,167	0,895	0,052	0,073	0,131	0,014	0,007	0,022	0,011
H7-MicrI	Ort.	1,456	0,719	1,608	0,661	0,861	0,997	0,549	14,730	0,861	0,686	0,667	0,936	0,968	1,022	1,011
	Std.	0,330	0,157	0,417	0,172	0,086	0,468	0,116	1,514	0,042	0,080	0,093	0,023	0,012	0,021	0,011
H7-Yık	Ort.	1,486	0,716	1,554	0,695	0,807	1,038	0,580	15,802	0,864	0,697	0,690	0,933	0,966	1,061	1,029
	Std.	0,410	0,176	0,459	0,193	0,096	0,392	0,166	2,026	0,068	0,118	0,132	0,026	0,013	0,059	0,028

Yık, Yıkanmış, Ort., Ortalama, Std., Standard sapma.

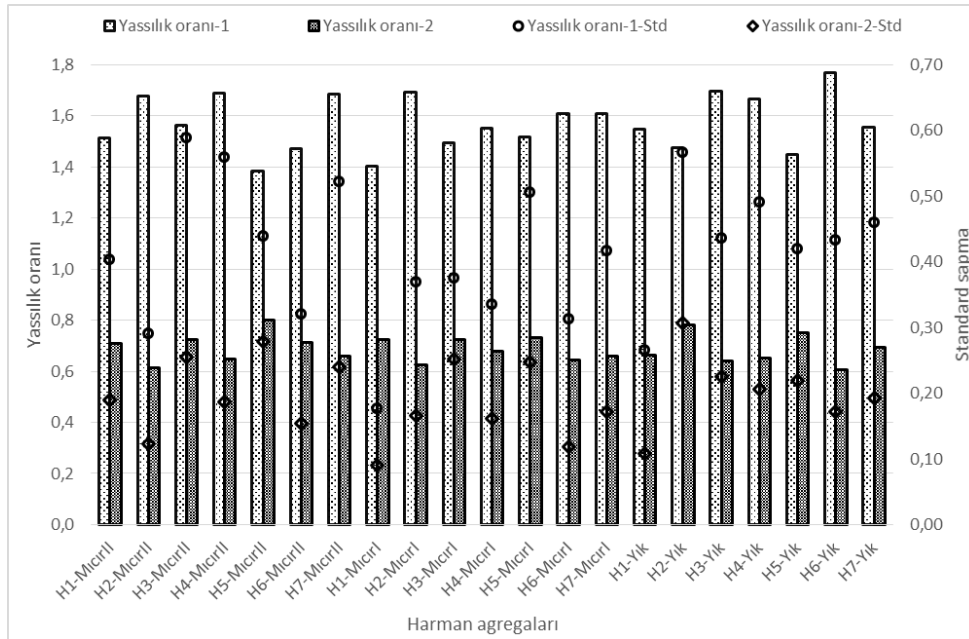
Farklı büyüklükteki agregada tanelerinin biçim özelliklerinin belirlenmesi aşamasında özellikle agregada rengindeki değişkenliklerin (lekelenme, karama vb) ve oluşan gölgelenmelerin etkisi ile görüntünün arka zeminde ayrıştırılmasında yaşanan olumsuzlukların giderilmesi önem kazanmaktadır. Örneğin H2 harmanından yıkanmış agregalardan alınan H2-YıkÜst-0761 nolu agregada tanesinin en büyük eksen uzunluğu 0.161 cm (EK 1-f) olarak hesaplanmıştır. 0.161 cm özellikle agregada yüzeyindeki renk değişkenliğinden dolayı hatalı elde edilmiştir. Bu nedenle H2-Yık agregalarının ortalama biçim özellikleri belirlenirken H2-YıkÜst-0761 nolu agregada tanesi dikkate alınmadı.

Harman agregalarının çubuksuluk oranı değişimleri Şekil 10, yassılık oranı değişimleri Şekil 11, biçim faktörü değişimleri Şekil 12, küresellik değişimleri Şekil 13, pürüzlülük değişimleri Şekil 14 ve yuvarlaklık betimleyicileri (dışbükeylik oranı ve doluluk oranı) Şekil 15’de görülmektedir.



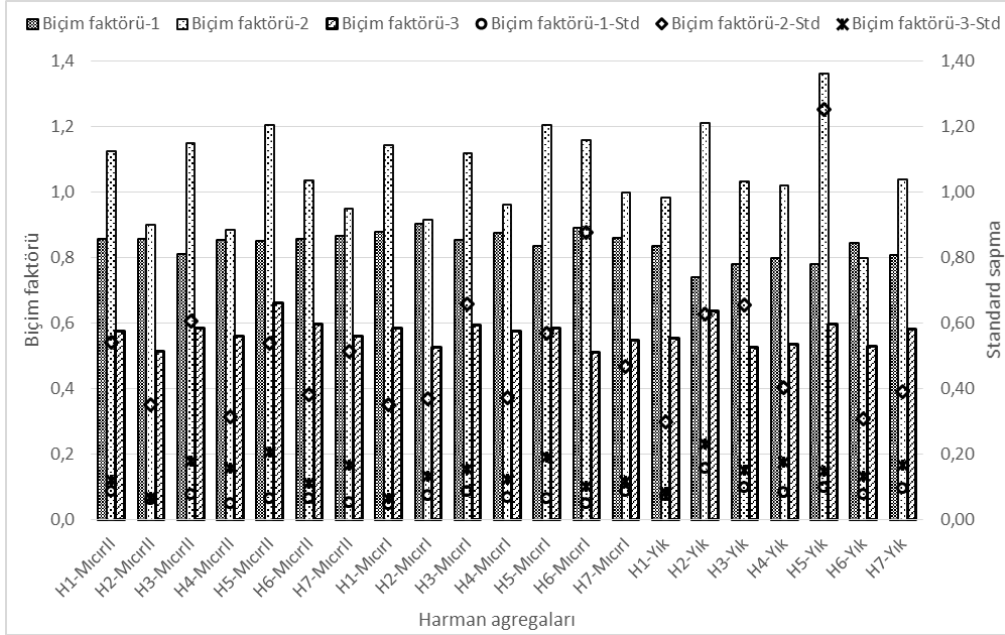
Şekil 10 Harman agregaların çubuksuluk oranı

Mıçır II agregalarında Çubuksuluk oranı-1 değerlerinde benzer sonuçlar elde edilmektedir. Mıçır I ve Yıkılmış agregalarda ise değişkenlik göstermektedir. Özellikle Mıçır II ve Mıçır I agregalarından oluşan yıkılmış agregalarda değişkenlik beklenen bir durumdur. Çubuksuluk oranı-2 değerlerinde tüm agregalarda benzer sonuçlar elde edilmektedir. Standard sapmalardaki değişkenlik Çubuksuluk oranı-2’de daha düşüktür.



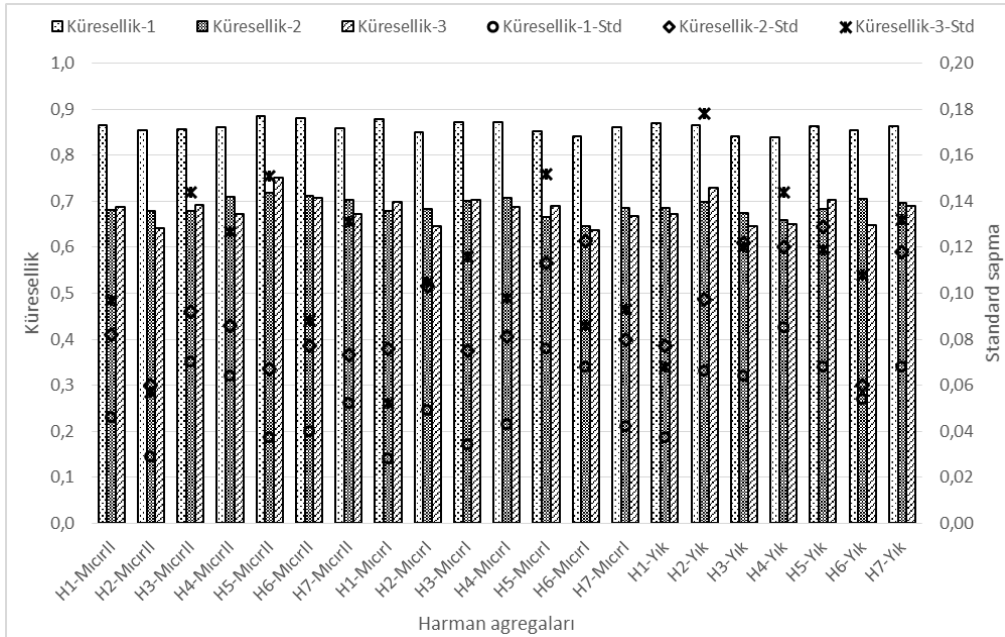
Şekil 11 Harman agregaların yassılık oranı

Yassılık oranı-1 değerleri tüm agregalarda değişkenlik göstermektedir. Yassılık oranı-2 değerlerinde ise tüm agregalarda benzer sonuçlar görülmektedir. Standard sapmadaki değişkenlik Yassılık oranı-2 değerlerinde düşük olmaktadır.



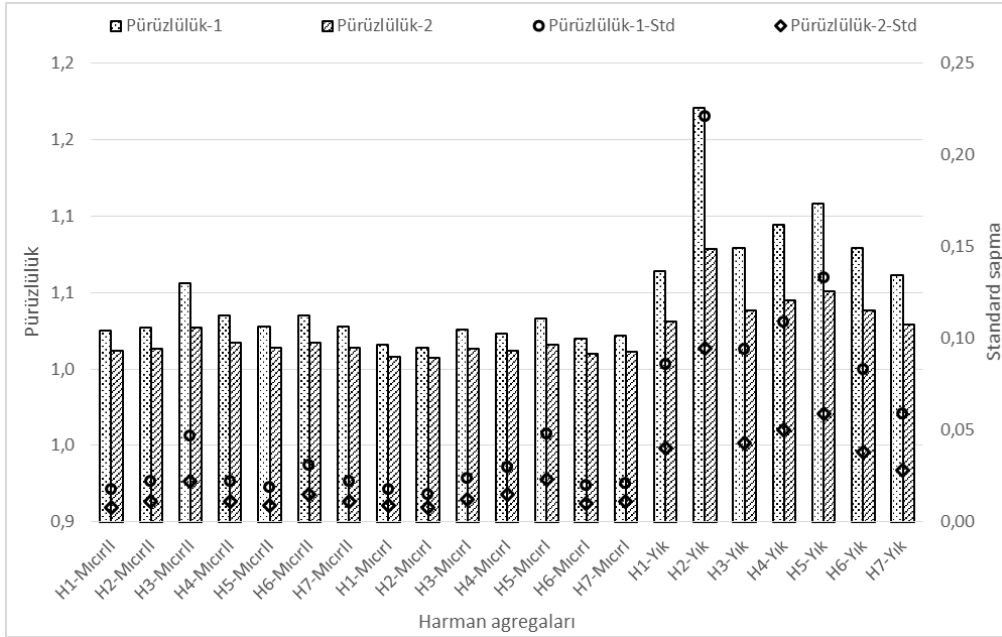
Şekil 12 Harman agregaların biçim faktörü

Biçim faktörü-1 değerleri Mıçır II ve Mıçır I agrega numunelerinde benzerlik, yıkanmış agrega numunelerinde değişkenlik göstermektedir. Biçim faktörü-2 değerleri tüm agrega numunelerinde değişkenlik, Biçim faktörü-3 değerleri ise tüm agrega numunelerinde benzerlik göstermektedir. Biçim faktörü-1 ve Biçim faktörü-3 değerlerine ait standard sapmalarda değişkenlik düşük, Biçim faktörü-2 değerlerinde ise standard sapmadaki değişkenlik yüksektir.



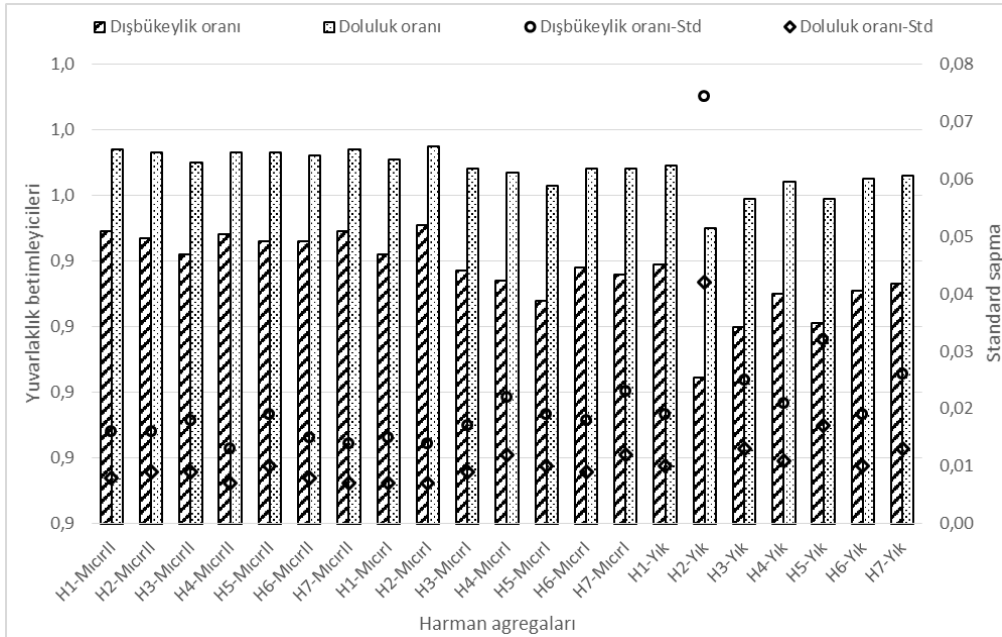
Şekil 13 Harman agregaların küresellik özeliği

Mıdır II, Mıdır I ve yıkanmış agrega numunelerinin küresellik değışkenlik görülmemektedir. Standard sapma değğerlerinde ise değışkenlik görülmektedir. En düşük standard sapma değğerleri Küresellik-1 değğerlerinde elde edildi.



Şekil 14 Harman agregaların pürüzlülük özeliği

Pürüzlülük değğerleri Mıdır II ve Mıdır I agrega numunelerinde değışkenlik göstermemektedir. Yıkanmış agregalarda ise değışkenlik yüksek olmakla birlikte Pürüzlülük-2 değğerlerindeki değışkenlik Pürüzlülük-1 değğerlerine göre daha düşük olmaktadır. Standard sapma değğerleri yıkanmış agrega numunelerinde yüksek değğerler almaktadır. Düşük standard sapmalar Pürüzlülük-2 değğerlerinde elde edilmektedir.



Şekil 15 Harman agregaların yuvarlaklık betimleyicileri

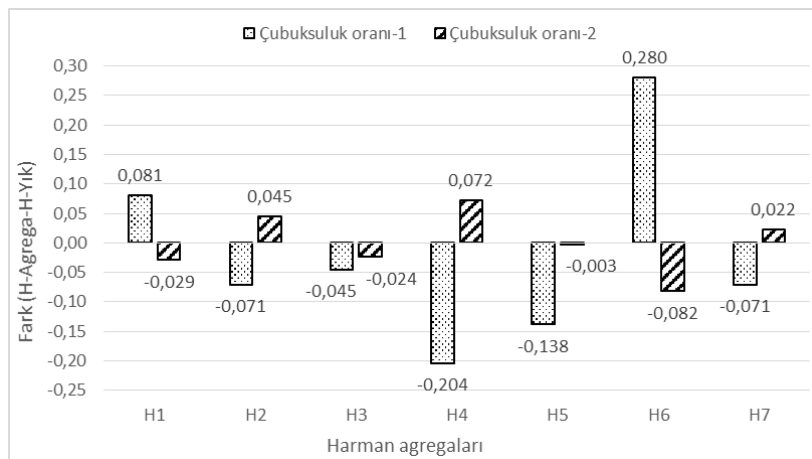
Dışbükeylik ve doluluk oranı değerleri Mıdır II ve Mıdır I agrega numunelerinde değişkenlik göstermemektedir. Yıkandı agrega numunelerinde ise değişkenlik göstermektedir. Standard sapma değerlerindeki değişkenlik Mıdır II ve Mıdır I'de düşük, yıkandı agregalarda ise yüksektir. Özellikle H2-Yık agregaların standard sapma değeri diğer agrega değerlerine göre çok yüksektir.

Taze betonun yıkandı ile elde edilen yıkandı agrega numuneleri Mıdır II ve Mıdır I agregalardan olmaktadır. Bu nedenle üretim esnasında agrega biçim özelliklerindeki değişimin belirlene bilmesi için Mıdır II ve Mıdır I agrega biçim özelliklerini temsil eden tek bir değerin belirlenmesi gerekmektedir. Yıkandı agrega numuneleri rastgele seçildiği için harmana giren agrega miktarları (agregalara ait tane yoğunlukları beton santralinden tedarik edilemediği için kütlece miktarlar dikkate alındı) oranında Mıdır II ve Mıdır I agrega biçim özellikleri tek bir değer olarak belirlendi. Yeni değerler H1-Agrega, H2-Agrega, H3-Agrega, H4-Agrega, H5-Agrega, H6-Agrega ve H7-Agrega olarak kodlandı. Beton üretim öncesi Mıdır II ve Mıdır I'den alınan agrega numunelerinin birleşik agrega biçim özellikleri Çizelge 9'da görülmektedir.

Çizelge 9 Üretim öncesi agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özellikleri.

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H1-Agrega	1,542	0,677	1,456	0,716	0,868	1,133	0,579	14,571	0,872	0,680	0,693	0,945	0,972	1,020	1,010
H2-Agrega	1,434	0,728	1,684	0,619	0,880	0,908	0,520	14,373	0,853	0,680	0,644	0,949	0,974	1,021	1,010
H3-Agrega	1,500	0,699	1,528	0,723	0,832	1,133	0,589	15,249	0,865	0,690	0,697	0,939	0,969	1,041	1,020
H4-Agrega	1,372	0,749	1,619	0,662	0,865	0,922	0,567	14,602	0,867	0,709	0,681	0,941	0,970	1,029	1,014
H5-Agrega	1,545	0,680	1,451	0,765	0,843	1,203	0,621	14,995	0,869	0,692	0,720	0,937	0,968	1,031	1,015
H6-Agrega	1,583	0,695	1,540	0,677	0,873	1,097	0,555	14,464	0,861	0,678	0,672	0,942	0,970	1,027	1,013
H7-Agrega	1,416	0,738	1,646	0,661	0,863	0,974	0,554	14,651	0,860	0,695	0,670	0,943	0,971	1,025	1,013

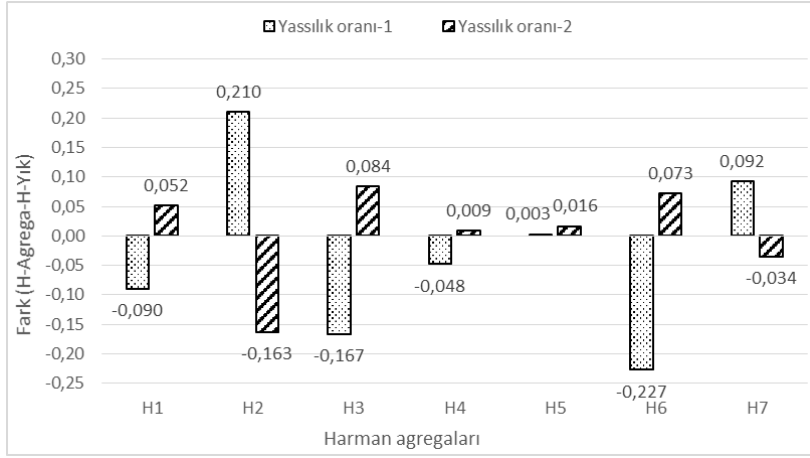
Üretim öncesi agregalardan alınan numuneler ile taze betonun yıkandıyla elde edilen agrega numunelerinin agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özelliklerindeki fark Şekil 16, Şekil 17, Şekil 18, Şekil 19, Şekil 20, Şekil 21 ve Şekil 22'de görülmektedir.



Şekil 16 Çubuksuluk oranı özeliğindeki değişim

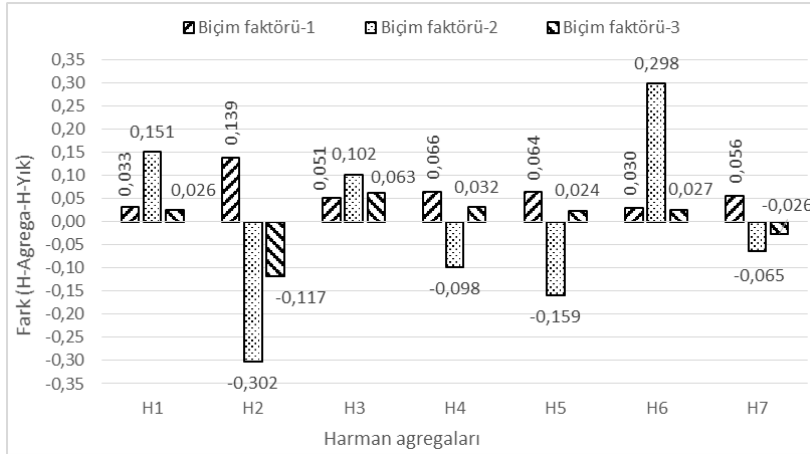
Çubuksuluk oranı-1 (Şekil 16) (Uzunluk/Genişlik) özeliği değerinde beş (H2, H3, H4, H5 ve H7) harmanda azalma görülürken, iki (H1 ve H6) harmanda artma görülmektedir. Karıştırma esnasında agregaların uzun kenardan kırılma olasılıkları yüksek olduğu için değişimin azalma doğrultusunda olması beklenen bir durumdur.

Çubuksuluk oranı-2 (Şekil 16) (Genişlik/Uzunluk) özeliği değerlerindeki değişim oldukça düşüktür (en büyük fark 0.082).



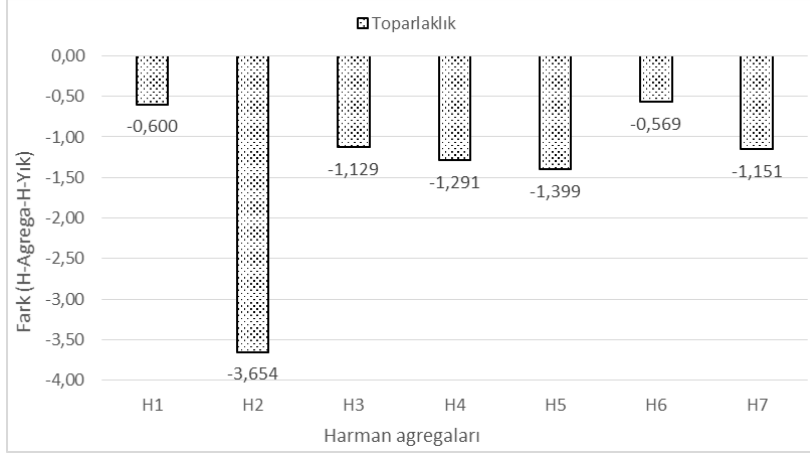
Şekil 17 Yassılık oranı özeliğindeki değişim

Yassılık oranı-1 (Genişlik/Kalınlık) ve Yassılık oranı-2 (Kalınlık/Genişlik) özellik değerlerinde (Şekil 17) düşük farklar oluşmasına rağmen azalma ve artma şeklinde oluştuğu görülmektedir.



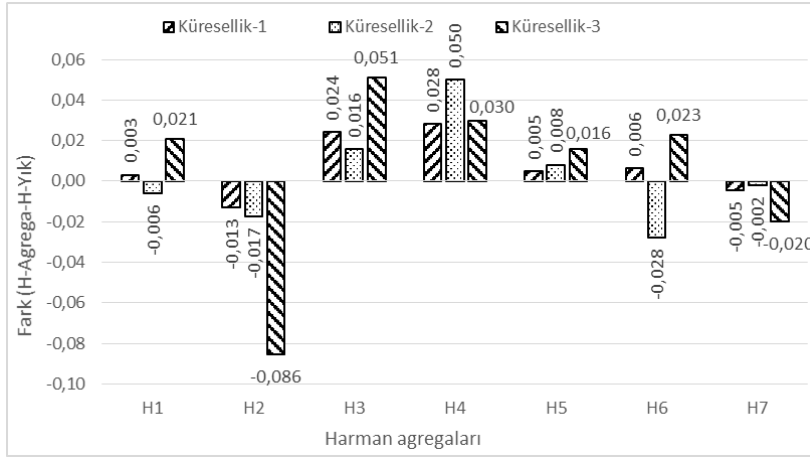
Şekil 18 Biçim faktörü özeliğindeki değişim

Biçim faktörü (Şekil 18) değerlerindeki fark artma ve azalma olarak değişkenlik göstermektedir. En büyük fark H2 ve H6 harmanlarında sırasıyla -0.302 ve 0.298 değerinde gerçekleşmiştir.



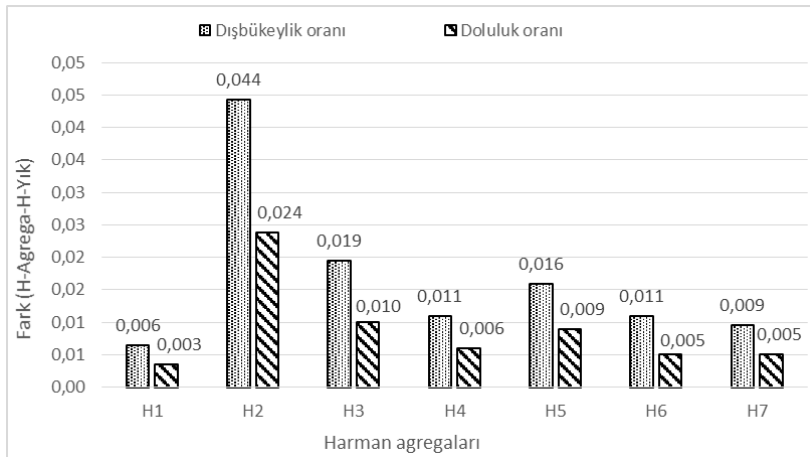
Şekil 19 Toparlaklık özeliğindeki değişim

Toparlaklık (Şekil 19) değerlerindeki farkın azalma şeklinde ve diğer agrega biçim betimleyicilerine göre daha yüksek (en yüksek, -3.654) mertebelerde olduğu görülmektedir.



Şekil 20 Küresellik özeliğindeki değişim

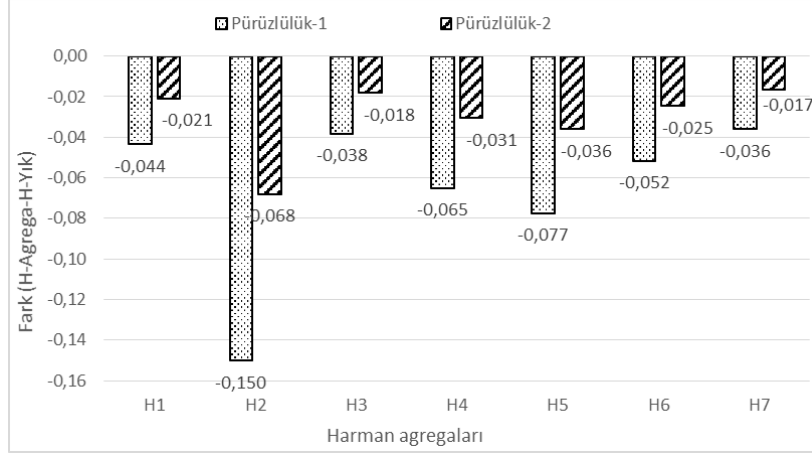
Küresellik (Şekil 20) değerlerindeki farkın azalma ve artma şeklinde oluştuğu görülmektedir.



Şekil 21 Yuvarlaklık betimleyicilerindeki değişim



Yuvarlaklık betimleyicileri (Şekil 21) dışbükeylik oranı ve doluluk oranı değerlerindeki fark artma şeklinde gerçekleşmektedir. Dışbükeylik oranı agrega tane yüzey alanının dışbükey alanına oranı olarak tanımlanmaktadır. Karıştırma esnasında sürtünme nedeniyle agrega çeperindeki çıkıntılar kırılarak agrega yüzey alanlarında küçülme olmaktadır. Agrega çeperindeki çıkıntıların kırılması ile agrega yüzey alanı ile dışbükey alan aynı değere yaklaşmaktadır. Agrega yüzey alanındaki azalma dışbükey alandan daha küçük olacağından yuvarlaklık betimleyicilerindeki artış beklenen bir durumdur.



Şekil 22 Pürüzlülük özeliğindeki değişim

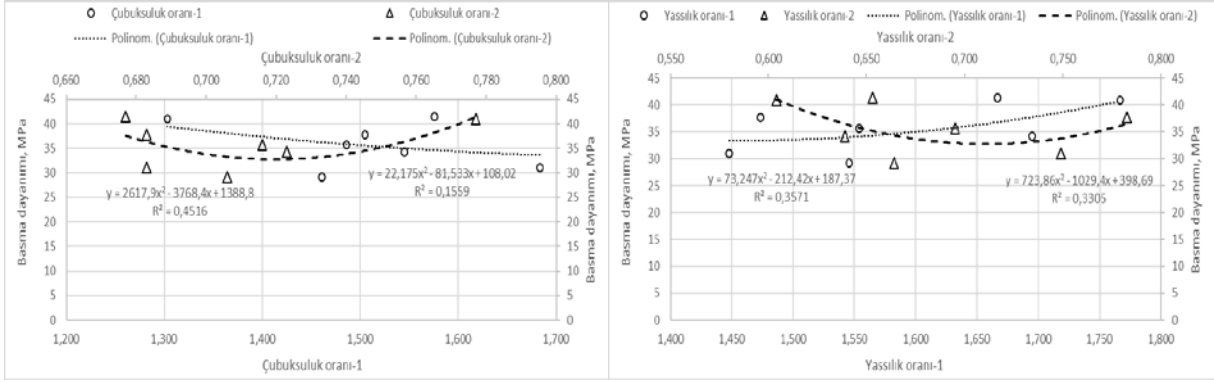
Pürüzlülük (Şekil 22) değerlerindeki değişim azalma göstermektedir. Karıştırma esnasında sürtünme nedeniyle agrega tanelerinin yüzey pürüzlülüğünün azalması beklenen bir durumdur. Pürüzlülük için tanımlanan agrega tane yüzey çevresinin dışbükey yüzey çevresine oranı beklenen değişimi yansıtmaktadır.

Agrega numunesi alınan harmanlardan üretilen beton numunelerine ait özellikler (beton firmasından tedarik edilebilen) Çizelge 10'da görülmektedir.

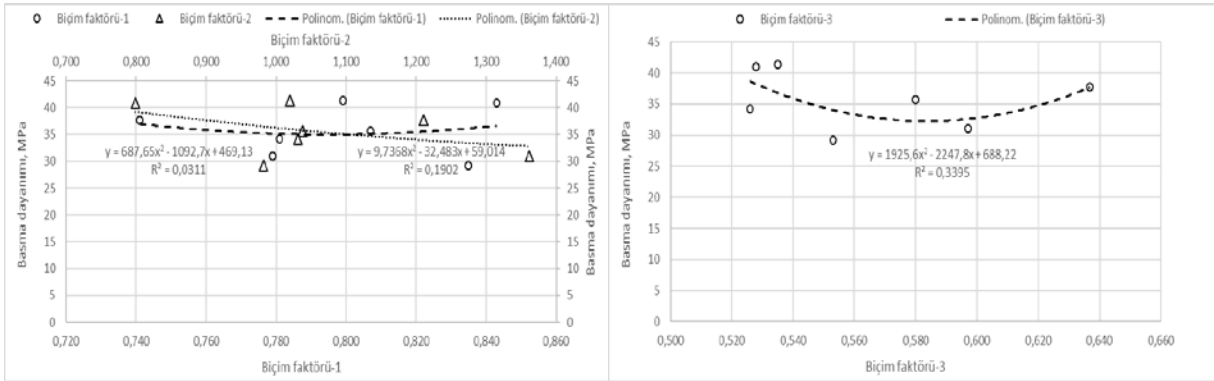
Çizelge 10 Agrega numunesi alınan harmanlarla üretilen betonlara ait taze ve sertleşmiş beton özellikleri.

Numune kodu	Beton sınıfı	Çökme değeri cm	Birim ağırlık kg/m <sup>3</sup>	Basma dayanımı	
				7 günlük MPa	28 günlük MPa
H1	C25/30	18	2253	20,5	29,0 - 29,4
H2	C25/30	14	2270	29,2	37,1 - 38,4
H3	C25/30	16	2273	23,4	33,1 - 35,3
H4	C30/37	15	2281	36	43,2 - 39,6
H5	C25/30	14	2253	25,9	30,1 - 32,0
H6	C30/37	14	2272	33,6	42,9 - 39,0
H7	C25/30	14	2270	26,7	36,8 - 34,6

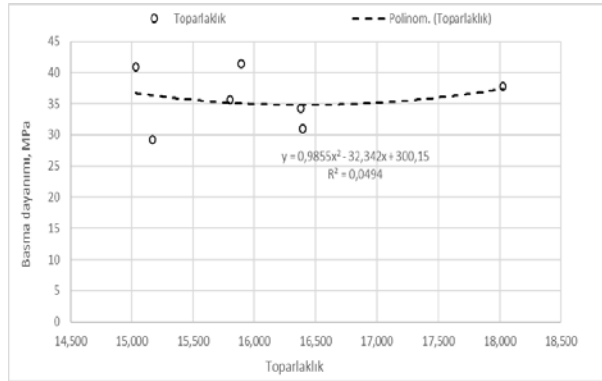
Agrega harmanlarıyla C25/30 (H1, H2, H3, H5 ve H7) ve C30/37 (H4 ve H7) beton sınıfı betonlar üretilmiştir. Beton basma dayanımının agrega biçim, toparlaklık ve yüzey dokusu betimleyicilerine göre değişimi Şekil 23-Şekil 27'de görülmektedir.



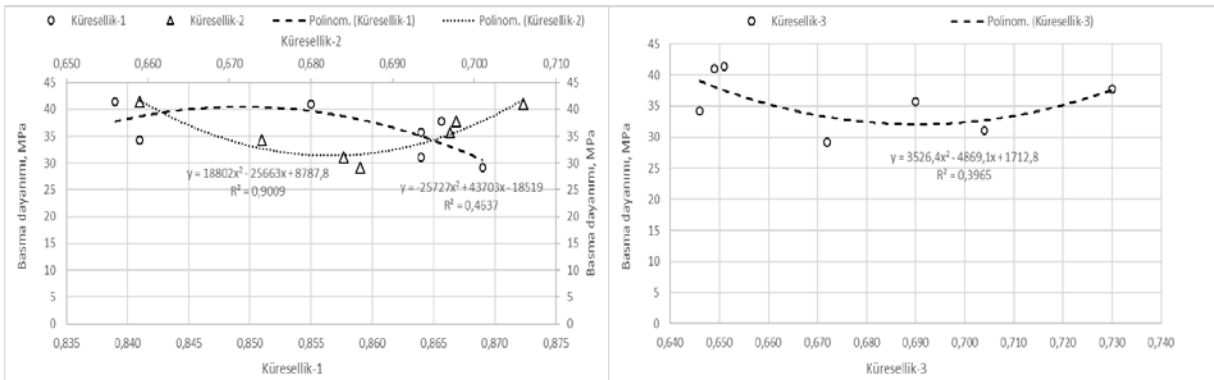
Şekil 23 Çubuksuluk ve yassılık oranlarının basma dayanımına etkisi



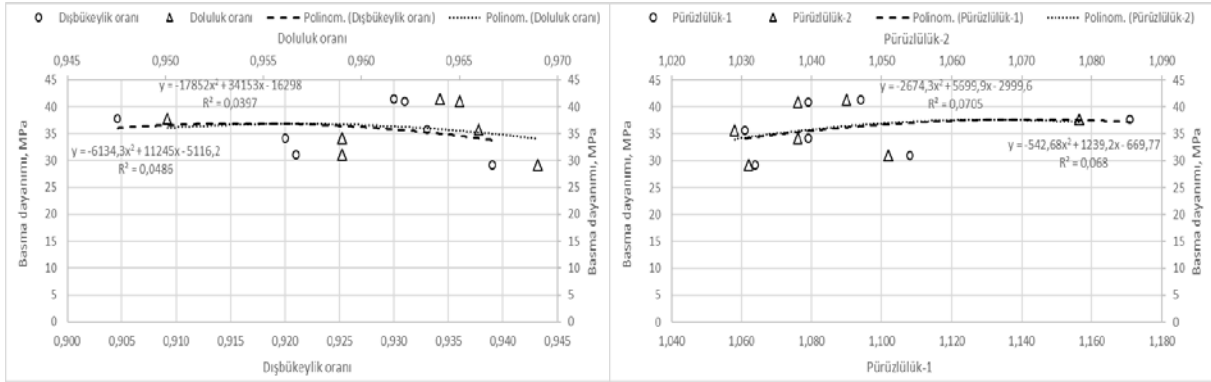
Şekil 24 Biçim faktörünün basma dayanımına etkisi



Şekil 25 Toparlaklık betimleyicisinin basma dayanımına etkisi



Şekil 26 Küresellik betimleyicilerinin basma dayanımına etkisi



Şekil 27 Yuvarlaklık ve pürüzlülük betimleyicilerinin basma dayanımına etkisi

Taze betonun yıkanması sonrası alınan agrega numunelerinin Çubuksuluk oranı-1 değeri 1.303-1.683 (fark, 0.380), Çubuksuluk oranı-2 değeri 0.677-0.777 (fark, 0.100), Yassılık oranı-1 değeri 1.448-1.767 (fark, 0.319), Yassılık oranı-2 değeri 0.604-0.783 (fark, 0.179), Biçim faktörü-1 değeri 0.741-0.843 (fark, 0.102), Biçim faktörü-2 değeri 0.799-1.362 (fark, 0.563), Biçim faktörü-3 değeri 0.526-0.637 (fark, 0.111), Toparlık değeri 15.033-18.027 (fark, 2.994), Küresellik-1 değeri 0.839-0.869 (fark, 0.030), Küresellik-2 değeri 0.659-0.706 (fark, 0.047), Küresellik-3 değeri 0.646-0.730 (fark, 0.084), Dışbükeylik oranı değeri 0.905-0.939 (fark, 0.034), Doluluk oranı değeri 0.950-0.969 (fark, 0.019), Pürüzlülük-1 değeri 1.061-1.171 (fark, 0.110) ve Pürüzlülük-2 değeri 1.029-1.078 (fark, 0.049) aralığında değişiklik göstermektedir. Agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicilerin değişiklik aralığının çok düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle agrega biçim özellikleri için kullanılan betimleyicilerin beton basma dayanımına etki düzeyi belirlenmemektedir.

Sonuçlar ve öneriler;

- Dijital görüntü işleme yöntemi ile agrega biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu özelliklerini tanımlamak için kullanılan kavramların hesaplanması mümkün olmaktadır. Özellikle kırmataş agregalarda agrega yüzeylerinde kararma veya lekelenme şeklinde renk değişimleri oluşmaktadır. Bu tarz renk değişimleri alınan görüntünün işlenmesinde sıkıntılar çıkartabilmekte ve dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen sonuçların hatalı olmasına neden olmaktadır. Ayrıca agrega tanelerinin düzensiz şekilli olmaları çekim esnasında gölgelenmelerin oluşmasına neden olmakta ve bu durum agrega biçim özelliklerinin belirlenmesinde hatalara neden olmaktadır. Beton agregalarının biçim özelliklerinin belirlenmesi için dijital görüntü işleme yönteminin uygulanabilirliği numunelerdeki renk değişimleri ve gölgelenmelerin etkisinin en aza indirilmesini gerektirmektedir.
- Bu çalışmada görüntüler her bir agrega tanesi için tek tek üstten ve yandan alındı. Toplam 840 agrega görüntüsü elde edildi (sadece 7 ayrı beton üretimi için). Agrega tanelerinin biçim özelliklerinin belirlenmesi oldukça emek yoğun ve zaman alıcı olmaktadır. Bu nedenle agrega biçim özelliklerinin kolay ve daha kısa sürede belirlenebilmesi için dijital görüntü işleme yöntemi kullanılması literatürde önerilmektedir. Agrega tanelerinin toplu olarak görüntülerinin alınarak belirlenen agrega biçim özellikleri ile tek tek agrega tanelerinin görüntülerinden belirlenen agrega biçim özelliklerinin karşılaştırılması yapılmalıdır.

- c) Agregata nesini temsil eden gerçek biçim özeliklerinin belirlene bilmesi için üç boyutlu görüntü alma tekniklerinin kullanılması daha uygun olacaktır. Üç boyutlu görüntü alma teknikleriyle belirlenen agregata biçim özelikleri tek boyutlu çekim ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırmalıdır.
- d) Kalker agregası biçim özelikleri beton üretimi sonrasında çok kk değişimler göstermektedir. Kalker agregası yanında beton üretiminde yoğun olarak kullanılan bazalt agregası biçim zeliklerindeki değişimlerinde araştırılması gerekmektedir.
- e) Uygulamada üretilen beton harmanlarından alınan agregata numunelerine ait agregata biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicilerinin değişim aralıkları çok kk olduğu için özellikle etki değişken sayısı çok yüksek olan beton basma dayanımı üzerindeki etki düzeyleri belirlenememektedir. Etki düzeylerinin belirlenebilmesi için agregata biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicilerinin değişim aralığının anlamlı düzeyde olan agregalarla üretimler yapılması gerekmektedir. Ayrıca basma dayanımı değişkenini etkileyen etki değişkenlerinin de dikkate alınarak çoklu regresyon yöntemleri kullanılarak etki değişkenlerinin tek tek, iki düzeyli,  düzeyli ve ikinci dereceden etkilerinin de belirlenmesi beton tasarımıda anlamlı düzeyde etki düzeyine sahip değişkenlerin dikkate alınmasını sağlayacaktır.
- f) Uygulamadan sadece yedi (7) beton harmanından agregata numuneleri alınabilmiştir. Buna rağmen dijital görüntü yöntemi ile 420 agregata nesinde st ve yan çekimlerden elde edilen 840 görüntü üzerinde inceleme yapılmıştır. Agregata biçim, yuvarlaklık ve yüzey dokusu betimleyicilerinin basma dayanımına etki düzeylerinin belirlenebilmesi için beton numune sayısının artırılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

Alexander, M. G., Mindess, S. Aggregates in Concrete (Modern Concrete Technology Series 13). New York: Taylor & Francis Group. 2010.

Anderson, R. D. "A micrograph of the corner of the photosensor array of a 'webcam' digital camera, (the array is below the black chevron)",-.

Aschenbrenner, B. C. "A New Method of Expressing Particle Sphericity", Journal of Sedimentary Petrology, 26 (1), 15-31, 1956.

Barksdale, R. D., Kemp, M.A., Sheffield, W. J. ve Hubbard, J. L. "Measurement of Aggregate Shape, Surface Area, and Roughness", Transportation Research Record, No. 1301, TRB, National Research Council, Washington, D.C, 107-116, 1991.

Barrett, P. J. "The Shape of Rock Particles, a Critical Review", Sedimentology, 27, 291-303, 1980.

Contributors, W. "Camera", Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Camera>, 2015.

Contributors, W. "Image", Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image>, 2015.

Erdoğan, S.T. The Effect of Aggregates on the Properties of Concrete and Proportioning Methods. M. S. Thesis, The University of Texas at Austin, 2003.

Erdoğan, S. T. ve Fowler, D. W. "Determination of Aggregate Shape Properties Using X-ray Topographic Methods and the Effect of Shape on Concrete Rheology", Research Report: ICAR 106-1, International Center for Aggregates Research, 2005.

Hudson, B. "Modification to Fine Aggregate Angularity Test", Proceedings, Seventh Annual International Center for Aggregates Research Symposium, Austin, 1999.

Jahne, B. "Digital Image Processing", Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

Janoo, V. C. "Quantification of Shape, Angularity, and Surface Texture of Base Course Materials", CRREL Special Report No. 98-1, Cold Regions Research and Engineering, USA, 1998.

Kaplan, M. F. "The Effects of the Properties of Coarse Aggregates on the Workability of Concrete", Magazine of Concrete Research, 29 (10), 63–74, 1958.

Kaplan, M. F. "Flexural and Compressive Strength of Concrete as Affected by the Properties of Coarse Aggregates", Journal of American Construction Institution, 30 (11), 1193–1208, 1959.

Kosmatka, S. "Bleeding", ASTM Special Technical Publication, No. 169C, Philadelphia, USA, 89-111, 1994.

Krumbein, W. C. "Measurement of Geological Significance of Shape and Roundness of Sedimentary Particles", Journal of Sedimentary Petrology, 11 (2), 64-72, 1941.

Krumbein, W. C. "Settling-Velocity and Flume-Behavior of Non-Spherical Particles", Transactions of the American Geophysical Union, 23 (2), 621-633, 1942.

Kuo, C-Y. ve Freeman, R. B. "Imaging Indices for Quantification of Shape, Angularity, and Surface Texture of Aggregates", Transportation Research Board 79th Annual Meeting, Washington, D.C, paper no: 000686, 2000.

Kuo, C-Y., Frost, J. D., Lai, J. S. ve Wang, L. B. "Three-Dimensional Image Analysis of Aggregate Particles from Orthogonal Projections", Transportation Research Record, No. 1526, TRB, National Research Council, Washington, D.C, 98-103, 1996.

Kuo, C-Y., Rollings, R. S. ve Lynch, L. N. "Morphological Study of Coarse Aggregates Using Image Analysis", Journal of Materials in Civil Engineering, 10 (3), 135-142, 1998.

Legg, F. E. "Aggregates", Concrete Construction Handbook (4). Editor: Dobrowolski, J. New York, USA: McGraw-Hill, 1998.

Library, C. U. <https://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/intro/intro-04.html>, -.

Masad E. ve Button J. W. "Unified Imaging Approach for Measuring Aggregate Angularity and Texture", Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering, 15 (4), 273-280, 2000.

Masad, E., Button, J. W. ve Papagiannakis, T. "Fine Aggregate Angularity: Automated Image Analysis Approach", Transportation Research Record, No. 1721, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 66–72, 2000.

Masad, E., Olcott, D., White, T. ve Tashman, L. "Correlation of Fine Aggregate Shape Imaging Shape Indices with Asphalt Mixture Performance", Transportation Research Record, No. 1757, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 148–156, 2001.

- Mchugh, S. "Understanding Digital Camera Sensors", Cambridge In Colors: <http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-sensors.htm>, 2015.
- Mehta, P. K. ve Monteiro P. J. M. Concrete: Microstructure, Properties and Materials (3). New York, USA: McGraw-Hill, 2006.
- Mindess, S., Young, F. J. ve Darwin, D. Concrete (2). New Jersey, USA: Prentice-Hall, Pearson Education, Inc., 2003.
- Mora, C. F. ve Kwan, A. K. H. "Sphericity, Shape Factor, and Convexity Measurement of Coarse Aggregates for Concrete Using Digital Image Processing", Cement and Concrete Research, 30 (3), 351-358, 2000.
- Murdock, L. J. "The Workability of Concrete", Magazine of Concrete Research, 12 (36), 135-144, 1960.
- Neville, A. M. Properties of Concrete (6). England: Longman Scientific & Technical, 2003.
- Özen, M. Investigation of Relationship Between Aggregate Shape Parameters And Concrete Strenght Using Imaging Techniques. M. S. Thesis, Middle East Technical University, 2007.
- Özturan, T., Çeçen, C. "Effect of Coarse Aggregate Type on Mechanical Properties of Concretes with Different Strengths", Cement and Concrete Research, 27 (2), 165-170, 1997.
- Popovics, S. Concrete Materials (2). New Jersey, U.S.A: Noyes Publications, 1992.
- Quiroga, P. N., Fowler, D. W. "The Effects of Aggregates Characteristics on the Performance of Portland Cement Concrete", Research Report: ICAR 104-1F International Center for Aggregates Research, 2003.
- Rao, C., Pan, T. ve Tutumluer, E. "Determination of Coarse Aggregate Surface Texture Using Image Analysis", 16th ASCE Engineering Mechanics Conference, University of Washington, Seattle, 2003.
- Rao, C., Tutumluer, E. ve Kim, I. T. "Quantification of Coarse Aggregate Angularity Based on Image Analysis", Transportation Research Board 81st Annual Meeting, Washington, D.C, paper no: 02-3124, 2002.
- Shergold, F. A. "The Percentage Voids in Compacted Gravel as a Measure of Its Angularity", Magazine of Concrete Research, 5 (13), 3 - 10, 1953.
- Shilstone, J. M. "Concrete Mixture Optimization", Concrete International: Design and Construction, 12 (6), 33-39, 1990.
- Silicon Imaging. "An Introduction to CMOS Image Sensor Technology", Silicon Imaging: <http://www.siliconimaging.com/ARTICLES/CMOS%20PRIMER.htm>, 2015.
- Wadell, H. "Volume, Shape, and Roundness of Rock Particles", Journal of Geology, 40 (5), 443-451, 1932.
- Wadell, H. "Sphericity and Roundness of Rock Particles", Journal of Geology, 41 (3), 310-331, 1933.
- Washa, G. W. "Workability", Concrete Construction Handbook (4). Editor: Dobrowolski, J. New York, USA: McGraw-Hill, 1998.

Yue, Z. Q., Bekking, W., ve Morin, I. "Application of Digital Image Processing to Quantitative Study of Asphalt Concrete Microstructure", Transportation Research Record, No. 1492, TRB, National Research Council, Washington, D.C, 53-60, 1995.

## EK 1 Dijital Görüntü İşleme Yöntemi ile Elde Edilen Büyüklükler

### a) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H1-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H1-MıdırIIÜst-0331	3,203	2,522	6,086	2,841	6,365	9,138	9,201	3,295	1,364	2,561
H1-MıdırIYan-0331	3,327	1,273	3,070	2,592	3,558	7,644	11,096			
H1-MıdırIIÜst-0332	2,403	2,045	3,796	2,339	4,004	7,094	7,238	2,614	1,591	2,195
H1-MıdırIYan-0332	2,379	1,497	2,521	1,898	2,744	6,511	6,640			
H1-MıdırIIÜst-0333	3,563	1,971	5,294	2,963	5,696	9,076	9,286	3,750	2,330	2,134
H1-MıdırIYan-0333	3,742	1,778	4,823	3,109	5,566	9,401	11,555			
H1-MıdırIIÜst-0334	3,326	1,705	4,209	2,424	4,421	8,353	8,383	3,182	1,307	1,707
H1-MıdırIYan-0334	3,607	1,027	1,898	2,592	3,080	7,441	10,114			
H1-MıdırIIÜst-0335	2,869	1,978	4,402	2,402	4,562	7,763	7,825	3,011	0,852	1,951
H1-MıdırIYan-0335	2,975	0,759	1,611	2,024	2,018	6,482	8,433			
H1-MıdırIIÜst-0336	2,294	2,091	3,692	2,134	3,818	6,906	6,912	2,330	1,080	2,073
H1-MıdırIYan-0336	2,321	1,051	1,847	1,637	2,037	5,554	5,898			
H1-MıdırIIÜst-0337	2,454	1,396	2,655	1,896	2,785	6,141	6,164	2,557	1,193	1,463
H1-MıdırIYan-0337	2,293	1,042	1,617	1,759	1,885	5,756	6,023			
H1-MıdırIIÜst-0338	3,309	1,621	3,885	2,506	4,209	8,091	8,191	3,295	1,420	1,829
H1-MıdırIYan-0338	3,180	1,312	3,002	2,282	3,345	7,645	8,118			
H1-MıdırIIÜst-0339	2,543	1,333	2,595	1,948	2,725	6,212	6,253	2,614	1,307	1,463
H1-MıdırIYan-0339	2,638	1,162	2,299	1,989	2,547	6,189	7,041			
H1-MıdırIIÜst-0340	4,117	1,643	5,068	2,956	5,506	9,430	9,726	4,148	1,875	1,707
H1-MıdırIYan-0340	3,969	1,742	5,220	3,064	5,759	9,531	10,893			
H1-MıdırIIÜst-0341	3,259	1,832	4,614	2,487	4,867	8,135	8,206	3,011	1,477	1,890
H1-MıdırIYan-0341	3,176	1,284	2,428	2,896	3,244	7,210	11,956			
H1-MıdırIIÜst-0342	2,942	2,214	5,045	2,558	5,187	8,129	8,168	2,955	1,023	2,317
H1-MıdırIYan-0342	3,257	0,878	1,943	1,940	2,431	6,778	7,125			
H1-MıdırIIÜst-0343	4,113	2,175	6,782	3,220	7,213	10,289	10,458	4,318	1,307	2,256
H1-MıdırIYan-0343	4,273	1,138	3,228	2,964	4,265	9,431	11,325			
H1-MıdırIIÜst-0344	2,487	2,118	4,053	2,350	4,279	7,309	7,408	2,614	1,591	2,195
H1-MıdırIYan-0344	2,716	1,515	1,995	2,676	2,931	6,494	10,338			
H1-MıdırIIÜst-0345	2,079	1,746	2,777	1,911	2,878	6,012	6,053	2,045	1,250	1,890
H1-MıdırIYan-0345	2,092	1,166	1,646	1,843	1,969	5,419	7,549			
H1-MıdırIIÜst-0346	2,540	2,008	3,949	2,261	4,097	7,158	7,245	2,500	1,193	2,134
H1-MıdırIYan-0346	2,303	1,052	1,811	1,824	2,108	5,687	6,467			
H1-MıdırIIÜst-0347	2,508	2,082	4,001	2,424	4,157	7,364	7,421	2,727	1,307	2,317
H1-MıdırIYan-0347	2,660	0,966	1,885	1,879	2,160	6,110	6,589			
H1-MıdırIIÜst-0348	3,912	2,089	6,287	3,145	6,692	9,780	10,078	4,091	1,761	2,195
H1-MıdırIYan-0348	3,779	1,653	4,581	3,051	5,110	9,302	11,226			
H1-MıdırIIÜst-0349	2,951	2,075	4,696	2,491	4,912	8,018	8,099	2,898	1,761	2,073
H1-MıdırIYan-0349	2,882	1,650	3,625	2,173	3,809	7,307	7,523			
H1-MıdırIIÜst-0350	3,030	1,945	4,391	2,632	4,770	8,084	8,229	2,898	1,193	2,195
H1-MıdırIYan-0350	2,968	0,802	1,730	1,934	2,047	6,367	7,091			



b) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H1-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H1-MıdırÜst-0351	1,836	0,942	1,313	1,422	1,391	4,369	4,388	1,802	0,814	1,000
H1-MıdırYan-0351	1,858	0,699	0,916	1,230	1,132	4,188	4,266			
H1-MıdırÜst-0352	1,536	1,007	1,199	1,340	1,246	3,970	3,987	1,628	0,756	1,125
H1-MıdırYan-0352	1,481	0,707	0,740	1,190	0,933	3,759	4,502			
H1-MıdırÜst-0353	1,784	1,218	1,645	1,520	1,719	4,744	4,727	1,860	0,814	1,250
H1-MıdırYan-0353	1,794	0,800	1,072	1,278	1,166	4,308	4,496			
H1-MıdırÜst-0354	1,619	1,262	1,543	1,461	1,645	4,569	4,563	1,628	0,872	1,313
H1-MıdırYan-0354	1,537	0,797	0,919	1,200	1,011	3,837	4,202			
H1-MıdırÜst-0355	2,048	1,355	2,137	1,758	2,262	5,439	5,546	2,035	0,814	1,438
H1-MıdırYan-0355	1,919	0,736	0,980	1,339	1,129	4,455	4,572			
H1-MıdırÜst-0356	1,663	0,996	1,199	1,414	1,332	4,219	4,331	1,686	0,814	1,063
H1-MıdırYan-0356	1,503	0,783	0,852	1,176	0,950	3,815	4,051			
H1-MıdırÜst-0357	1,931	1,084	1,574	1,488	1,668	4,793	4,813	1,919	0,698	1,063
H1-MıdırYan-0357	1,924	0,679	0,957	1,257	1,061	4,284	4,375			
H1-MıdırÜst-0358	1,829	1,239	1,738	1,551	1,820	4,877	4,950	1,860	0,988	1,250
H1-MıdırYan-0358	1,906	0,903	1,220	1,379	1,399	4,558	4,725			
H1-MıdırÜst-0359	1,489	0,923	1,063	1,227	1,121	3,791	3,774	1,512	0,814	1,000
H1-MıdırYan-0359	1,473	0,749	0,804	1,129	0,906	3,586	3,790			
H1-MıdırÜst-0360	2,097	1,172	1,875	1,684	2,004	5,135	5,184	2,151	0,872	1,188
H1-MıdırYan-0360	2,139	0,801	1,217	1,440	1,379	4,836	4,948			
H1-MıdırÜst-0361	1,938	1,296	1,930	1,688	2,023	5,098	5,197	2,035	0,872	1,313
H1-MıdırYan-0361	2,069	0,705	1,017	1,389	1,278	4,613	4,815			
H1-MıdırÜst-0362	2,608	1,089	2,188	1,820	2,293	5,862	5,889	2,558	0,930	1,063
H1-MıdırYan-0362	2,745	0,890	1,450	1,798	1,920	5,720	6,096			
H1-MıdırÜst-0363	1,793	1,453	1,895	1,723	2,027	5,238	5,297	1,860	1,047	1,500
H1-MıdırYan-0363	1,784	0,948	1,268	1,416	1,410	4,463	4,737			
H1-MıdırÜst-0364	1,183	1,134	0,992	1,305	1,066	3,733	3,750	1,453	0,814	1,313
H1-MıdırYan-0364	1,489	0,708	0,744	1,119	0,855	3,472	3,958			
H1-MıdırÜst-0366	1,944	0,967	1,449	1,488	1,531	4,603	4,676	1,977	0,814	1,000
H1-MıdırYan-0366	2,085	0,773	1,197	1,342	1,318	4,610	4,732			
H1-MıdırÜst-0369	1,723	1,298	1,711	1,602	1,820	4,778	4,801	1,860	0,930	1,438
H1-MıdırYan-0369	1,713	0,862	1,078	1,342	1,207	4,257	4,650			
H1-MıdırÜst-0370	1,641	1,214	1,438	1,570	1,551	4,608	4,625	1,860	1,221	1,438
H1-MıdırYan-0370	1,772	1,202	1,602	1,416	1,670	4,778	4,865			

c) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H1-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H1-YıkÜst-0371	3,470	2,421	6,352	2,996	6,719	9,513	9,575	3,547	1,802	2,563
H1-YıkYan-0371	3,785	1,866	3,394	4,327	5,020	8,645	16,707			
H1-YıkÜst-0373	3,189	2,053	5,086	2,664	5,297	8,306	8,396	3,081	1,221	2,125
H1-YıkYan-0373	2,747	1,138	2,211	2,359	2,711	6,721	9,072			
H1-YıkÜst-0374	1,979	1,580	2,375	1,863	2,543	5,692	5,865	2,035	0,814	1,625
H1-YıkYan-0374	1,990	0,721	1,095	1,345	1,207	4,478	4,784			
H1-YıkÜst-0375	3,035	1,630	3,801	2,461	4,098	7,538	7,853	2,965	1,221	1,875
H1-YıkYan-0375	3,322	1,058	2,305	2,430	2,937	7,029	9,337			
H1-YıkÜst-0376	2,887	2,435	5,258	2,930	5,590	8,584	9,476	2,791	1,860	2,688
H1-YıkYan-0376	2,768	1,706	3,607	2,217	3,837	7,175	7,411			
H1-YıkÜst-0377	2,711	1,970	3,988	2,402	4,191	7,500	7,666	2,733	1,512	2,063
H1-YıkYan-0377	2,884	1,291	2,650	2,217	3,133	6,881	7,836			
H1-YıkÜst-0378	2,581	1,977	3,953	2,383	4,141	7,219	7,481	2,558	1,395	2,000
H1-YıkYan-0378	2,562	1,201	2,228	1,890	2,518	6,294	6,565			
H1-YıkÜst-0379	2,073	1,810	2,887	2,000	3,070	6,137	6,301	2,093	1,047	1,875
H1-YıkYan-0379	2,012	1,019	1,453	1,616	1,656	4,946	6,022			
H1-YıkÜst-0380	1,778	1,188	1,609	1,523	1,672	4,652	4,693	1,802	0,581	1,250
H1-YıkYan-0380	1,945	0,541	0,706	1,234	0,892	3,925	4,683			
H1-YıkÜst-0381	2,256	0,992	1,652	1,609	1,789	5,243	5,344	2,209	0,814	1,063
H1-YıkYan-0381	2,217	0,805	1,284	1,443	1,386	4,949	5,055			
H1-YıkÜst-0382	2,211	1,135	1,945	1,711	2,059	5,360	5,371	2,151	0,756	1,250
H1-YıkYan-0382	2,297	0,729	1,237	1,447	1,396	4,844	5,147			
H1-YıkÜst-0383	2,100	1,225	1,969	1,668	2,035	5,254	5,288	2,209	0,988	1,188
H1-YıkYan-0383	2,347	0,703	1,132	1,622	1,383	5,087	5,946			
H1-YıkÜst-0384	2,435	1,787	3,047	2,316	3,297	7,035	7,123	2,849	1,105	1,875
H1-YıkYan-0384	2,755	0,927	1,859	1,933	2,099	6,172	6,604			
H1-YıkÜst-0385	1,959	1,327	1,922	1,750	2,133	5,245	5,408	2,035	0,988	1,500
H1-YıkYan-0385	2,019	0,863	1,318	1,416	1,443	4,638	4,753			
H1-YıkÜst-0387	2,369	1,432	2,590	1,887	2,762	6,119	6,239	2,267	0,988	1,438
H1-YıkYan-0387	2,363	0,839	0,865	1,616	1,582	5,243	5,840			
H1-YıkÜst-0388	1,972	1,044	1,559	1,555	1,676	4,779	4,821	1,977	0,930	1,125
H1-YıkYan-0388	2,104	0,786	1,217	1,538	1,399	4,662	5,553			
H1-YıkÜst-0389	2,095	1,542	2,434	2,023	2,695	5,851	6,794	2,209	1,279	1,563
H1-YıkYan-0389	2,036	1,139	1,731	1,622	2,045	5,384	5,785			
H1-YıkÜst-0390	1,474	1,362	1,488	1,453	1,555	4,459	4,493	1,570	0,814	1,375
H1-YıkYan-0390	1,510	0,739	0,761	1,126	0,848	3,657	3,799			

d) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H2-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H2-MıdırIIÜst-0704	3,237	2,016	5,066	2,707	5,234	8,336	8,562	3,250	1,450	2,063
H2-MıdırIYan-0704	3,367	1,383	3,473	1,980	3,818	7,925	8,345			
H2-MıdırIIÜst-0705	3,115	1,562	3,672	2,422	3,852	7,650	7,680	3,300	1,550	1,625
H2-MıdırIYan-0705	3,203	1,409	2,798	2,193	3,405	7,702	9,181			
H2-MıdırIIÜst-0706	2,080	1,615	2,492	2,000	2,625	5,942	5,978	2,350	1,150	1,750
H2-MıdırIYan-0706	2,282	1,142	1,863	1,478	2,055	5,656	5,866			
H2-MıdırIIÜst-0707	3,574	1,727	4,703	2,715	5,059	8,663	8,907	3,400	1,500	1,750
H2-MıdırIYan-0707	3,415	1,434	3,688	2,083	3,930	8,037	9,121			
H2-MıdırIIÜst-0708	2,556	1,365	2,594	2,133	2,773	6,447	6,452	2,800	0,800	1,563
H2-MıdırIYan-0708	2,939	0,604	1,360	1,455	1,478	5,986	6,030			
H2-MıdırIIÜst-0709	2,836	1,939	4,043	2,551	4,496	8,023	8,265	3,000	1,250	2,063
H2-MıdırIYan-0709	2,941	1,175	2,655	1,788	2,855	6,799	7,511			
H2-MıdırIIÜst-0710	2,270	1,481	2,602	1,957	2,730	5,964	5,976	2,400	1,050	1,625
H2-MıdırIYan-0710	2,422	0,973	1,740	1,448	1,865	5,581	5,836			
H2-MıdırIIÜst-0711	2,793	1,889	3,887	2,500	4,168	7,633	7,748	2,950	1,400	2,125
H2-MıdırIYan-0711	2,871	1,069	2,148	2,070	2,720	6,851	8,914			
H2-MıdırIIÜst-0712	2,547	2,165	4,109	2,586	4,348	7,606	7,636	2,700	1,300	2,563
H2-MıdırIYan-0712	2,679	1,149	1,628	2,018	2,620	6,483	9,465			
H2-MıdırIIÜst-0713	2,075	1,792	2,809	2,023	3,016	6,236	6,318	2,150	0,900	1,875
H2-MıdırIYan-0713	2,191	0,730	1,208	1,298	1,370	4,899	5,329			
H2-MıdırIIÜst-0714	2,520	1,783	3,492	2,180	3,609	6,757	6,793	2,600	1,100	1,813
H2-MıdırIYan-0714	2,531	1,044	1,998	1,518	2,180	5,932	6,043			
H2-MıdırIIÜst-0715	3,173	2,462	5,781	3,047	6,172	9,131	9,476	3,500	1,350	2,563
H2-MıdırIYan-0715	3,466	1,179	2,953	2,165	3,583	8,026	9,307			
H2-MıdırIIÜst-0716	3,242	2,319	5,605	2,914	5,945	9,009	9,223	3,400	1,250	2,313
H2-MıdırIYan-0716	3,508	1,104	2,863	2,045	3,165	7,676	8,515			
H2-MıdırIIÜst-0717	2,957	2,021	4,488	2,559	4,668	7,908	7,981	3,050	1,300	2,063
H2-MıdırIYan-0717	3,169	1,278	3,015	1,808	3,173	7,267	7,401			
H2-MıdırIIÜst-0718	3,075	2,314	5,480	2,938	5,680	8,655	8,761	3,350	1,350	2,563
H2-MıdırIYan-0718	3,143	1,222	2,895	1,920	3,260	7,571	7,755			
H2-MıdırIIÜst-0719	2,539	1,749	3,402	2,266	3,555	6,832	6,844	2,600	1,350	1,938
H2-MıdırIYan-0719	2,686	1,271	2,598	1,768	2,885	6,403	7,508			
H2-MıdırIIÜst-0720	2,398	2,101	3,691	2,410	3,871	7,272	7,347	2,400	1,300	2,375
H2-MıdırIYan-0720	2,379	1,046	1,808	1,773	2,255	5,767	8,208			
H2-MıdırIIÜst-0721	2,968	2,246	5,102	2,820	5,352	8,397	8,519	3,100	1,450	2,500
H2-MıdırIYan-0721	2,898	1,221	2,530	2,178	3,228	7,244	9,797			
H2-MıdırIIÜst-0722	2,857	2,406	5,266	2,789	5,508	8,395	8,500	2,950	1,200	2,625
H2-MıdırIYan-0722	2,951	1,065	2,153	1,958	2,753	6,834	8,634			
H2-MıdırIIÜst-0723	2,466	1,574	3,020	2,043	3,160	6,360	6,402	2,500	1,000	1,625
H2-MıdırIYan-0723	2,483	0,845	1,540	1,418	1,705	5,628	5,780			

e) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H2-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H2-MıdırÜst-0724	2,058	1,064	1,695	1,543	1,777	4,994	4,994	2,100	0,700	1,063
H2-MıdırYan-0724	2,039	0,620	0,903	1,135	1,038	4,477	4,628			
H2-MıdırÜst-0725	1,461	1,166	1,320	1,379	1,371	4,040	4,076	1,300	0,650	1,500
H2-MıdırYan-0725	1,338	0,596	0,595	0,795	0,660	3,060	3,109			
H2-MıdırÜst-0726	1,579	1,196	1,418	1,445	1,508	4,360	4,431	1,600	0,800	1,375
H2-MıdırYan-0726	1,485	0,764	0,853	0,953	0,908	3,675	3,750			
H2-MıdırÜst-0728	1,504	0,927	1,020	1,230	1,098	3,884	3,896	1,500	0,550	1,063
H2-MıdırYan-0728	1,542	0,540	0,633	0,840	0,690	3,353	3,406			
H2-MıdırÜst-0729	2,257	1,051	1,828	1,648	1,918	5,256	5,281	2,250	0,800	1,063
H2-MıdırYan-0729	2,343	0,780	1,338	1,323	1,510	5,013	5,271			
H2-MıdırÜst-0730	1,921	1,209	1,750	1,574	1,828	4,913	4,938	1,900	1,400	1,250
H2-MıdırYan-0730	2,078	1,209	1,835	1,543	2,058	5,310	6,725			
H2-MıdırÜst-0731	1,252	1,117	1,047	1,266	1,086	3,695	3,700	1,300	0,900	1,250
H2-MıdırYan-0731	1,264	0,826	0,768	0,885	0,865	3,471	3,710			
H2-MıdırÜst-0732	2,495	1,195	2,219	1,918	2,441	6,125	6,211	2,550	0,650	1,313
H2-MıdırYan-0732	2,583	0,595	1,105	1,343	1,255	5,483	5,790			
H2-MıdırÜst-0735	1,328	1,158	1,195	1,250	1,238	3,790	3,874	1,400	0,550	1,125
H2-MıdırYan-0735	1,366	0,533	0,538	0,808	0,583	3,036	3,160			
H2-MıdırÜst-0736	1,610	1,111	1,270	1,383	1,340	4,456	4,456	1,700	0,650	1,188
H2-MıdırYan-0736	1,813	0,637	0,848	0,998	0,955	3,932	4,112			
H2-MıdırÜst-0737	1,324	1,033	1,012	1,281	1,055	3,771	3,777	1,500	0,850	1,125
H2-MıdırYan-0737	1,503	0,722	0,678	1,033	0,843	3,636	4,080			
H2-MıdırÜst-0738	1,746	1,139	1,504	1,402	1,570	4,508	4,508	1,700	0,700	1,125
H2-MıdırYan-0738	1,709	0,706	0,910	0,960	0,970	3,974	4,008			
H2-MıdırÜst-0739	1,303	1,106	1,117	1,242	1,180	3,734	3,782	1,350	0,750	1,250
H2-MıdırYan-0739	1,393	0,744	0,783	0,835	0,838	3,418	3,447			
H2-MıdırÜst-0740	1,866	1,110	1,602	1,469	1,660	4,636	4,732	1,850	0,800	1,063
H2-MıdırYan-0740	1,752	0,806	1,025	1,223	1,163	4,252	5,910			
H2-MıdırÜst-0741	1,661	1,214	1,555	1,465	1,633	4,516	4,528	1,750	0,600	1,313
H2-MıdırYan-0741	1,805	0,559	0,713	1,018	0,805	3,775	4,182			
H2-MıdırÜst-0742	1,794	1,269	1,719	1,551	1,793	4,827	4,832	1,950	0,750	1,250
H2-MıdırYan-0742	1,960	0,653	0,910	1,075	1,015	4,365	4,407			
H2-MıdırÜst-0743	1,724	1,308	1,734	1,527	1,824	4,762	4,762	1,700	0,700	1,375
H2-MıdırYan-0743	1,550	0,614	0,700	0,938	0,785	3,670	3,675			

f) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H2-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H2-YıkÜst-0744	3,151	1,909	4,437	2,781	4,777	8,374	8,827	3,450	1,250	2,125
H2-YıkYan-0744	3,292	1,115	2,750	1,923	3,053	7,649	7,938			
H2-YıkÜst-0746	1,541	1,058	0,949	1,621	1,512	4,673	5,663	1,950	1,000	1,313
H2-YıkYan-0746	1,906	0,858	0,898	1,428	1,323	4,637	6,407			
H2-YıkÜst-0747	1,823	1,199	1,594	1,602	1,766	4,876	5,027	1,850	1,150	1,375
H2-YıkYan-0747	1,897	1,022	1,188	1,498	1,460	4,671	6,542			
H2-YıkÜst-0748	1,682	0,832	1,074	1,297	1,145	3,931	4,050	1,750	1,250	0,875
H2-YıkYan-0748	1,588	1,214	1,330	1,250	1,473	4,602	4,886			
H2-YıkÜst-0749	1,852	1,146	1,586	1,465	1,691	4,763	4,782	1,800	0,550	1,125
H2-YıkYan-0749	2,000	0,464	0,633	1,018	0,808	3,908	4,231			
H2-YıkÜst-0750	2,154	1,248	1,895	2,023	2,199	5,582	7,675	2,250	1,150	1,188
H2-YıkYan-0750	2,194	1,122	1,840	1,388	2,008	5,524	5,717			
H2-YıkÜst-0751	2,180	1,151	1,898	1,711	2,051	5,285	5,947	2,050	1,400	1,188
H2-YıkYan-0751	2,143	1,273	1,993	1,503	2,278	5,650	6,287			
H2-YıkÜst-0752	2,771	1,732	3,457	2,270	3,727	7,274	7,404	2,700	1,350	1,875
H2-YıkYan-0752	2,573	1,236	2,245	1,673	2,475	6,332	6,522			
H2-YıkÜst-0753	2,304	1,490	2,652	1,922	2,797	6,019	6,109	2,400	0,600	1,500
H2-YıkYan-0753	2,509	0,487	0,903	1,248	1,050	5,017	5,254			
H2-YıkÜst-0754	1,489	0,929	1,004	1,348	1,168	3,846	4,344	1,400	1,350	1,125
H2-YıkYan-0754	1,400	1,294	1,395	1,100	1,500	4,296	4,460			
H2-YıkÜst-0755	2,075	1,436	2,227	1,930	2,469	5,630	6,188	2,150	1,800	1,563
H2-YıkYan-0755	2,201	1,430	2,283	1,785	2,698	6,230	7,210			
H2-YıkÜst-0756	1,822	1,588	2,234	1,613	2,324	5,354	5,360	1,700	0,950	1,500
H2-YıkYan-0756	1,806	0,791	0,825	1,178	1,170	4,206	4,750			
H2-YıkÜst-0757	1,712	1,383	1,785	1,695	1,914	4,984	5,030	1,850	1,000	1,563
H2-YıkYan-0757	1,855	0,927	1,310	1,228	1,463	4,561	5,334			
H2-YıkÜst-0758	1,845	1,136	1,430	1,598	1,566	4,881	5,131	2,000	0,800	1,313
H2-YıkYan-0758	1,922	0,756	1,040	1,183	1,135	4,496	5,022			
H2-YıkÜst-0759	2,023	1,414	2,184	1,711	2,285	5,443	5,574	2,050	0,700	1,375
H2-YıkYan-0759	2,143	0,665	1,070	1,173	1,193	4,618	4,988			
H2-YıkÜst-0760	2,621	1,231	2,484	2,035	2,688	6,237	6,659	2,650	1,400	1,375
H2-YıkYan-0760	2,574	1,324	2,590	1,773	2,793	6,412	7,684			
H2-YıkÜst-0761	0,161	0,110	0,012	0,137	0,012	0,193	0,193	3,100	0,900	0,125
H2-YıkYan-0761	3,030	0,716	1,543	1,708	1,853	6,526	7,126			
H2-YıkÜst-0762	2,395	1,742	3,113	2,316	3,461	6,656	7,611	2,500	1,150	2,000
H2-YıkYan-0762	2,431	0,849	1,375	1,603	1,948	5,701	6,945			
H2-YıkÜst-0763	2,877	2,161	4,566	2,809	4,887	8,356	8,503	3,100	0,950	2,500
H2-YıkYan-0763	3,362	0,836	2,080	1,710	2,303	7,029	7,455			

g) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H3-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H3-MıdırIIÜst-0635	2,240	2,140	3,609	2,258	3,820	7,127	7,389	2,102	1,534	2,125
H3-MıdırIYan-0635	2,002	1,493	2,198	1,782	2,525	5,863	6,765			
H3-MıdırIIÜst-0636	2,610	1,728	3,469	2,301	3,609	6,944	6,944	2,614	1,023	1,938
H3-MıdırIYan-0636	2,535	0,901	1,627	1,701	1,795	5,953	6,333			
H3-MıdırIIÜst-0637	3,611	1,590	4,438	2,676	4,680	8,445	8,711	3,409	1,989	1,688
H3-MıdırIYan-0637	3,429	1,850	4,765	3,044	5,301	8,782	11,821			
H3-MıdırIIÜst-0638	2,782	2,417	5,152	2,516	5,355	8,339	8,418	2,727	1,023	2,313
H3-MıdırIYan-0638	2,767	0,901	1,666	1,850	2,031	6,186	6,928			
H3-MıdırIIÜst-0639	3,208	1,784	4,348	2,594	4,742	7,955	8,402	2,898	1,534	1,813
H3-MıdırIYan-0639	2,987	1,519	3,454	2,073	3,629	7,297	7,560			
H3-MıdırIIÜst-0640	2,296	1,796	3,164	2,156	3,293	6,461	6,568	2,330	1,193	1,875
H3-MıdırIYan-0640	2,448	1,194	2,250	1,714	2,412	5,897	6,142			
H3-MıdırIIÜst-0641	3,117	1,120	2,668	2,129	2,898	6,820	7,286	2,898	1,023	1,125
H3-MıdırIYan-0641	2,734	1,016	1,947	2,205	2,295	6,399	8,856			
H3-MıdırIIÜst-0642	3,412	2,305	6,000	3,082	6,438	9,372	9,519	3,580	1,534	2,625
H3-MıdırIYan-0642	3,573	1,387	3,374	2,951	4,326	8,330	11,500			
H3-MıdırIIÜst-0643	3,057	1,732	3,910	2,547	4,102	7,957	8,058	3,182	2,330	1,813
H3-MıdırIYan-0643	3,213	2,196	4,775	3,654	5,824	8,770	14,792			
H3-MıdırIIÜst-0644	2,424	1,448	2,645	2,082	2,809	6,204	6,292	2,557	0,511	1,625
H3-MıdırIYan-0644	2,684	0,448	0,797	1,453	1,033	5,242	5,432			
H3-MıdırIIÜst-0645	3,883	2,475	7,367	3,301	7,668	10,224	10,317	3,920	1,648	2,563
H3-MıdırIYan-0645	4,084	1,609	4,939	2,725	5,398	9,373	9,807			
H3-MıdırIIÜst-0646	2,984	1,782	3,887	2,457	4,289	7,753	7,957	2,784	1,591	1,875
H3-MıdırIYan-0646	2,961	1,374	2,989	2,195	3,386	7,233	8,265			
H3-MıdırIIÜst-0647	2,394	1,276	2,125	1,984	2,344	6,046	6,158	2,386	1,420	1,500
H3-MıdırIYan-0647	2,500	1,133	2,098	1,763	2,231	5,878	6,113			
H3-MıdırIIÜst-0648	2,938	2,190	4,934	2,703	5,238	8,304	9,059	2,784	1,591	2,250
H3-MıdırIYan-0648	3,026	1,362	2,957	2,173	3,338	7,207	8,143			
H3-MıdırIIÜst-0649	2,642	2,198	4,371	2,648	4,633	7,846	7,981	2,841	1,080	2,375
H3-MıdırIYan-0649	2,673	1,040	2,047	1,876	2,228	6,241	6,497			
H3-MıdırIIÜst-0650	3,190	2,097	5,137	2,633	5,371	8,469	8,679	3,011	1,875	2,000
H3-MıdırIYan-0650	2,940	1,827	3,855	2,847	4,449	7,926	11,611			
H3-MıdırIIÜst-0651	2,689	1,498	3,023	2,109	3,188	6,748	6,924	2,670	0,852	1,563
H3-MıdırIYan-0651	2,666	0,691	1,291	1,650	1,608	5,819	6,207			
H3-MıdırIIÜst-0652	3,206	1,939	4,586	2,664	4,848	8,411	8,571	3,352	1,420	1,938
H3-MıdırIYan-0652	3,463	1,088	2,428	2,683	3,254	7,652	10,357			
H3-MıdırIIÜst-0653	2,476	1,664	3,145	2,227	3,324	6,591	6,761	2,557	0,852	1,813
H3-MıdırIYan-0653	2,686	0,755	1,450	1,705	1,682	5,622	6,331			

h) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H3-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H3-MıdırÜst-0656	1,479	0,728	0,824	1,109	0,871	3,498	3,492	1,477	1,080	0,750
H3-MıdırYan-0656	1,461	1,028	1,133	1,230	1,262	3,973	4,725			
H3-MıdırÜst-0657	1,421	0,827	0,852	1,227	0,918	3,707	3,736	1,477	0,795	1,125
H3-MıdırYan-0657	1,328	0,744	0,720	1,036	0,826	3,509	3,724			
H3-MıdırÜst-0658	1,804	0,904	1,234	1,344	1,332	4,355	4,409	1,761	0,739	0,938
H3-MıdırYan-0658	1,738	0,686	0,846	1,253	1,007	4,002	4,778			
H3-MıdırÜst-0660	1,517	1,082	1,195	1,363	1,270	4,087	4,081	1,591	0,568	1,188
H3-MıdırYan-0660	1,694	0,544	0,655	1,062	0,752	3,617	4,248			
H3-MıdırÜst-0662	1,498	1,224	1,387	1,363	1,457	4,259	4,264	1,477	0,739	1,313
H3-MıdırYan-0662	1,677	0,745	0,781	1,330	0,965	3,676	5,363			
H3-MıdırÜst-0664	1,699	1,141	1,410	1,523	1,539	4,577	4,642	1,761	0,795	1,313
H3-MıdırYan-0664	1,698	0,705	0,681	1,188	0,888	3,983	4,172			
H3-MıdırÜst-0665	1,594	1,367	1,500	1,578	1,645	4,828	4,921	1,705	0,966	1,500
H3-MıdırYan-0665	1,719	0,804	0,849	1,259	1,104	4,200	4,581			
H3-MıdırÜst-0666	2,247	0,903	1,566	1,590	1,684	5,073	5,258	2,159	0,739	0,938
H3-MıdırYan-0666	2,162	0,689	1,069	1,391	1,253	4,882	5,312			
H3-MıdırÜst-0669	1,563	1,226	1,488	1,441	1,543	4,296	4,392	1,591	0,682	1,313
H3-MıdırYan-0669	1,563	0,637	0,749	1,020	0,814	3,547	3,542			
H3-MıdırÜst-0670	1,517	1,178	1,344	1,477	1,426	4,276	4,288	1,591	0,795	1,375
H3-MıdırYan-0670	1,602	0,724	0,791	1,185	0,962	3,795	4,299			
H3-MıdırÜst-0671	1,621	1,015	1,215	1,355	1,316	4,228	4,335	1,591	0,795	1,063
H3-MıdırYan-0671	1,548	0,715	0,772	1,185	0,936	3,822	5,050			
H3-MıdırÜst-0674	1,576	1,224	1,477	1,398	1,535	4,358	4,429	1,648	0,966	1,188
H3-MıdırYan-0674	1,398	0,872	0,746	1,220	1,043	4,089	4,656			

i) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H3-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H3-YıkÜst-0684	1,942	1,146	1,664	1,586	1,871	5,015	5,130	4,450	0,700	1,250
H3-YıkYan-0684	4,541	0,647	1,945	2,148	2,660	9,327	14,759			
H3-YıkÜst-0685	2,396	2,032	3,676	2,340	3,855	7,056	7,551	2,400	1,150	2,063
H3-YıkYan-0685	2,221	0,982	1,558	1,553	2,103	5,850	6,655			
H3-YıkÜst-0686	1,493	1,104	1,199	1,398	1,293	4,208	4,313	1,600	0,450	1,188
H3-YıkYan-0686	1,615	0,450	0,548	0,843	0,600	3,367	3,452			
H3-YıkÜst-0687	1,172	1,059	0,863	1,203	0,953	3,559	3,571	1,250	0,650	1,188
H3-YıkYan-0687	1,193	0,667	0,575	0,768	0,600	2,924	2,940			
H3-YıkÜst-0688	1,997	1,931	2,891	2,012	3,109	6,280	6,476	1,900	1,300	2,000
H3-YıkYan-0688	1,910	1,072	1,518	1,440	1,873	4,934	6,121			
H3-YıkÜst-0689	2,516	1,821	3,523	2,355	3,766	6,958	7,255	2,600	1,100	2,063
H3-YıkYan-0689	2,578	0,993	1,793	1,600	2,083	5,987	6,605			
H3-YıkÜst-0690	3,672	2,124	5,996	3,004	6,332	9,393	9,859	3,800	1,450	2,125
H3-YıkYan-0690	3,587	1,422	3,060	2,993	3,825	8,546	13,766			
H3-YıkÜst-0691	1,685	0,986	1,133	1,371	1,281	4,382	4,427	1,600	0,750	1,125
H3-YıkYan-0691	1,601	0,744	0,890	0,968	0,958	3,816	3,865			
H3-YıkÜst-0692	2,238	0,855	1,383	1,578	1,508	5,023	5,071	2,200	0,750	0,937
H3-YıkYan-0692	2,230	0,736	1,230	1,238	1,330	4,905	5,109			
H3-YıkÜst-0693	2,343	1,833	3,137	2,293	3,328	6,840	6,922	2,400	0,950	2,063
H3-YıkYan-0693	2,432	0,651	0,978	1,405	1,568	5,413	5,908			
H3-YıkÜst-0694	1,923	0,757	1,102	1,332	1,223	4,313	4,403	1,700	1,150	0,812
H3-YıkYan-0694	1,816	1,116	1,290	1,558	1,653	4,704	6,734			
H3-YıkÜst-0696	2,459	0,985	1,758	1,727	1,918	5,557	5,765	2,300	0,750	1,063
H3-YıkYan-0696	2,457	0,629	1,133	1,303	1,305	5,151	5,572			
H3-YıkÜst-0697	1,998	1,024	1,422	1,598	1,613	4,871	4,997	1,950	0,600	1,125
H3-YıkYan-0697	2,018	0,575	0,773	1,045	0,878	4,296	4,358			
H3-YıkÜst-0698	1,562	1,284	1,531	1,496	1,660	4,517	4,670	1,650	0,700	1,313
H3-YıkYan-0698	1,577	0,636	0,678	1,055	0,905	3,742	4,542			
H3-YıkÜst-0699	1,948	1,898	2,805	2,133	2,953	6,067	6,635	2,000	0,900	2,063
H3-YıkYan-0699	1,982	0,831	1,188	1,425	1,455	4,720	6,218			
H3-YıkÜst-0700	1,646	1,282	1,625	1,504	1,723	4,607	4,624	1,650	0,850	1,375
H3-YıkYan-0700	1,630	0,746	0,913	1,055	1,023	3,894	4,406			
H3-YıkÜst-0701	1,854	1,337	1,766	1,695	1,902	5,184	5,279	1,900	0,950	1,438
H3-YıkYan-0701	1,956	0,858	1,183	1,295	1,330	4,621	5,491			
H3-YıkÜst-0702	2,320	1,539	2,711	1,965	2,875	6,221	6,382	2,250	1,400	1,563
H3-YıkYan-0702	2,084	1,331	1,178	2,258	2,298	5,788	12,299			
H3-YıkÜst-0703	2,349	2,044	3,266	2,676	3,758	7,564	8,994	2,750	1,250	2,438
H3-YıkYan-0703	2,450	1,168	2,050	1,643	2,305	6,197	6,378			



j) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H4-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H4-MıdırIIÜst-0453	2,447	1,838	3,365	2,342	3,571	6,981	7,024	2,500	1,761	1,923
H4-MıdırIYan-0453	2,563	1,664	2,644	2,831	3,499	6,884	11,095			
H4-MıdırIIÜst-0454	3,265	2,509	6,308	3,037	6,534	9,279	9,314	3,239	1,477	2,692
H4-MıdırIYan-0454	3,178	1,347	3,031	2,489	3,596	7,534	9,260			
H4-MıdırIIÜst-0455	2,788	2,359	5,087	2,733	5,284	8,123	8,261	2,727	2,045	2,500
H4-MıdırIYan-0455	2,634	1,988	4,000	2,266	4,345	7,636	8,172			
H4-MıdırIIÜst-0456	3,531	2,142	5,777	2,975	6,036	9,086	9,169	3,352	1,648	2,244
H4-MıdırIYan-0456	3,329	1,586	3,738	2,854	4,310	8,058	10,890			
H4-MıdırIIÜst-0457	2,466	1,981	3,604	2,383	3,850	7,266	7,369	2,443	0,682	2,115
H4-MıdırIYan-0457	2,494	0,628	1,156	1,585	1,343	5,207	6,180			
H4-MıdırIIÜst-0458	3,334	2,444	6,205	3,205	6,620	9,326	9,570	3,295	1,250	2,756
H4-MıdırIYan-0458	3,340	1,089	2,731	2,163	3,022	7,353	7,818			
H4-MıdırIIÜst-0459	2,746	1,412	2,983	2,268	3,152	6,740	6,814	2,784	1,080	1,474
H4-MıdırIYan-0459	2,811	1,005	2,050	1,811	2,279	6,298	6,471			
H4-MıdırIIÜst-0460	3,265	2,564	6,238	3,094	6,665	9,416	9,750	3,011	1,364	2,692
H4-MıdırIYan-0460	3,072	1,202	2,631	2,176	3,190	7,107	7,986			
H4-MıdırIIÜst-0461	2,632	1,641	3,345	2,207	3,480	6,778	6,853	2,443	1,080	1,667
H4-MıdırIYan-0461	2,566	0,993	1,876	1,630	1,969	5,850	5,885			
H4-MıdırIIÜst-0462	2,791	1,753	3,702	2,445	3,879	7,342	7,409	2,841	1,193	1,859
H4-MıdırIYan-0462	2,744	1,007	1,866	2,034	2,224	6,444	7,534			
H4-MıdırIIÜst-0463	2,764	2,089	4,405	2,502	4,627	7,775	7,818	2,443	1,534	2,244
H4-MıdırIYan-0463	2,252	1,526	2,589	1,947	2,925	6,338	7,156			
H4-MıdırIIÜst-0464	2,350	1,449	2,581	1,989	2,724	6,040	6,259	2,216	1,364	1,474
H4-MıdırIYan-0464	2,142	1,236	1,756	1,837	2,082	5,637	6,812			
H4-MıdırIIÜst-0465	3,122	2,526	6,098	3,070	6,431	9,031	9,191	3,182	1,250	2,756
H4-MıdırIYan-0465	2,884	1,099	2,192	2,121	2,605	7,009	7,615			
H4-MıdırIIÜst-0466	2,586	1,861	3,394	2,519	3,706	7,280	7,524	2,557	1,705	2,179
H4-MıdırIYan-0466	2,548	1,551	2,760	2,034	3,193	6,701	7,361			
H4-MıdırIIÜst-0467	2,837	2,513	5,297	2,987	5,486	8,608	8,667	2,955	0,966	2,756
H4-MıdırIYan-0467	2,626	0,897	1,669	1,882	2,056	6,316	7,174			
H4-MıdırIIÜst-0468	2,717	1,373	2,815	2,079	3,004	6,602	6,651	2,500	0,795	1,410
H4-MıdırIYan-0468	2,465	0,740	1,369	1,533	1,559	5,421	5,742			
H4-MıdırIIÜst-0469	2,737	1,784	3,686	2,461	3,932	7,334	7,581	2,727	1,136	1,859
H4-MıdırIYan-0469	2,642	1,017	2,040	1,734	2,218	6,058	6,084			
H4-MıdırIIÜst-0470	2,687	1,806	3,748	2,392	3,932	7,161	7,273	2,614	1,932	1,923
H4-MıdırIYan-0470	2,604	1,605	2,993	2,215	3,428	7,044	7,685			
H4-MıdırIIÜst-0471	3,176	2,264	5,231	2,926	5,584	8,929	9,140	3,239	1,477	2,179
H4-MıdırIYan-0471	3,324	1,400	3,435	2,415	3,890	7,780	8,772			
H4-MıdırIIÜst-0472	2,639	1,827	3,711	2,297	3,858	7,111	7,246	2,557	1,023	1,795
H4-MıdırIYan-0472	2,613	0,866	1,540	1,714	1,905	5,784	6,185			

k) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H4-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H4-MıdırÜst-0473	2,308	1,052	1,852	1,656	1,961	5,401	5,432	2,159	0,966	1,063
H4-MıdırYan-0473	2,252	0,970	1,624	1,440	1,711	5,217	5,255			
H4-MıdırÜst-0474	1,997	1,189	1,820	1,645	1,906	5,005	4,993	1,989	0,739	1,313
H4-MıdırYan-0474	1,869	0,668	0,897	1,230	1,001	4,244	4,287			
H4-MıdırÜst-0475	1,524	1,149	1,289	1,391	1,387	4,220	4,266	1,932	0,739	1,250
H4-MıdırYan-0475	1,934	0,632	0,736	1,391	1,065	4,400	7,282			
H4-MıdırÜst-0477	2,195	0,927	1,555	1,605	1,727	4,996	5,043	1,989	1,023	1,125
H4-MıdırYan-0477	2,084	0,860	1,324	1,453	1,475	4,727	5,033			
H4-MıdırÜst-0478	2,026	1,187	1,793	1,617	1,930	5,135	5,211	1,932	0,682	1,313
H4-MıdırYan-0478	2,056	0,595	0,823	1,446	1,043	4,293	5,667			
H4-MıdırÜst-0479	1,602	1,385	1,691	1,578	1,766	4,701	4,730	1,761	0,682	1,438
H4-MıdırYan-0479	1,642	0,670	0,823	1,088	0,878	3,792	3,813			
H4-MıdırÜst-0480	1,809	1,342	1,859	1,645	1,988	4,905	5,022	1,818	0,739	1,438
H4-MıdırYan-0480	1,778	0,722	0,933	1,230	1,072	4,172	4,373			
H4-MıdırÜst-0481	1,605	1,141	1,371	1,461	1,426	4,380	4,397	1,648	1,023	1,250
H4-MıdırYan-0481	1,468	0,899	0,978	1,230	1,078	3,859	4,355			
H4-MıdırÜst-0482	1,677	1,136	1,461	1,508	1,551	4,457	4,474	1,875	0,739	1,250
H4-MıdırYan-0482	1,809	0,616	0,749	1,224	0,894	4,168	4,444			
H4-MıdırÜst-0483	1,276	1,214	1,180	1,309	1,223	3,852	3,875	1,420	0,852	1,250
H4-MıdırYan-0483	1,296	0,765	0,749	1,004	0,820	3,332	3,433			
H4-MıdırÜst-0484	1,892	1,034	1,449	1,563	1,574	4,686	4,777	1,875	1,193	1,125
H4-MıdırYan-0484	1,723	1,113	1,382	1,391	1,462	4,691	4,730			
H4-MıdırÜst-0485	1,511	1,253	1,414	1,461	1,492	4,396	4,408	1,591	0,739	1,375
H4-MıdırYan-0485	1,599	0,748	0,907	1,088	0,949	3,731	3,818			
H4-MıdırÜst-0486	1,726	1,198	1,488	1,500	1,652	4,609	4,686	1,705	0,966	1,313
H4-MıdırYan-0486	1,711	0,911	1,165	1,249	1,282	4,164	4,293			
H4-MıdırÜst-0487	1,506	1,205	1,355	1,324	1,473	4,365	4,635	1,364	0,852	1,188
H4-MıdırYan-0487	1,414	0,764	0,775	1,043	0,881	3,456	3,670			
H4-MıdırÜst-0488	1,623	1,110	1,359	1,434	1,445	4,320	4,333	1,648	0,966	1,250
H4-MıdırYan-0488	1,693	0,940	1,030	1,472	1,230	4,089	5,421			
H4-MıdırÜst-0489	1,504	1,086	1,250	1,410	1,305	4,077	4,054	1,420	1,023	1,375
H4-MıdırYan-0489	1,387	0,982	1,023	1,133	1,098	3,724	3,826			
H4-MıdırÜst-0490	1,505	1,173	1,301	1,355	1,391	4,236	4,242	1,591	0,625	1,188
H4-MıdırYan-0490	1,636	0,561	0,684	1,043	0,791	3,561	3,675			
H4-MıdırÜst-0491	1,962	1,114	1,680	1,570	1,813	4,872	4,916	1,875	0,682	1,188
H4-MıdırYan-0491	1,807	0,690	0,946	1,194	1,017	4,108	4,398			
H4-MıdırÜst-0492	2,134	1,594	2,328	2,039	2,633	6,061	6,229	2,102	1,080	1,750
H4-MıdırYan-0492	2,326	0,896	1,382	1,630	1,617	5,145	6,009			

I) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H4-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H4-YıkÜst-0493	2,606	1,664	3,199	2,285	3,418	6,958	7,098	2,784	1,080	1,750
H4-YıkYan-0493	2,646	0,933	1,872	1,872	2,073	6,053	6,836			
H4-YıkÜst-0494	1,413	1,218	1,211	1,430	1,367	4,245	4,345	4,602	0,739	1,438
H4-YıkYan-0494	4,606	0,646	1,688	3,251	2,773	9,382	18,456			
H4-YıkÜst-0495	1,597	1,206	1,453	1,426	1,547	4,463	4,580	1,591	0,852	1,313
H4-YıkYan-0495	1,483	0,787	0,862	1,098	0,917	3,666	3,709			
H4-YıkÜst-0496	2,738	1,845	3,652	2,578	4,043	7,341	8,336	2,500	1,648	2,125
H4-YıkYan-0496	2,441	1,260	2,315	1,879	2,567	6,159	6,573			
H4-YıkÜst-0498	2,705	1,978	3,906	2,559	4,160	7,717	7,821	5,284	1,023	2,188
H4-YıkYan-0498	5,403	0,787	2,925	3,393	4,252	11,198	17,160			
H4-YıkÜst-0499	2,535	1,758	3,434	2,293	3,645	6,897	7,042	2,670	1,420	1,938
H4-YıkYan-0499	2,733	1,223	2,366	1,966	2,705	6,593	6,885			
H4-YıkÜst-0500	2,383	1,439	2,633	2,000	2,801	6,046	6,618	2,273	1,193	1,438
H4-YıkYan-0500	2,216	1,086	1,772	1,724	1,995	5,461	6,439			
H4-YıkÜst-0501	1,745	1,349	1,801	1,590	1,914	4,909	4,938	1,875	0,966	1,375
H4-YıkYan-0501	1,723	0,915	1,098	1,291	1,201	4,377	4,458			
H4-YıkÜst-0502	2,005	1,234	1,891	1,660	1,977	5,155	5,150	1,932	1,534	1,250
H4-YıkYan-0502	2,032	1,379	1,866	1,982	2,370	5,686	7,889			
H4-YıkÜst-0503	1,957	0,904	1,336	1,410	1,434	4,560	4,602	1,875	0,852	0,938
H4-YıkYan-0503	1,878	0,800	1,040	1,372	1,211	4,312	4,772			
H4-YıkÜst-0504	2,430	1,360	2,473	2,063	2,734	6,232	6,379	2,500	0,682	1,500
H4-YıkYan-0504	2,477	0,649	1,165	1,621	1,408	5,354	6,946			
H4-YıkÜst-0505	2,395	1,639	3,016	2,160	3,188	6,413	7,233	2,500	1,193	1,688
H4-YıkYan-0505	2,414	1,113	2,060	1,672	2,186	5,781	5,835			
H4-YıkÜst-0506	2,104	1,325	2,094	1,813	2,266	5,479	5,584	2,159	0,966	1,438
H4-YıkYan-0506	2,174	0,897	1,488	1,456	1,582	4,960	5,101			
H4-YıkÜst-0507	2,202	1,626	2,563	2,188	2,902	6,312	6,745	2,273	0,795	1,938
H4-YıkYan-0507	2,252	0,703	1,178	1,414	1,311	4,917	5,004			
H4-YıkÜst-0508	1,962	1,475	2,086	1,809	2,223	5,657	5,722	2,045	1,193	1,500
H4-YıkYan-0508	2,165	1,133	1,734	1,550	1,898	5,351	5,519			
H4-YıkÜst-0509	2,305	1,678	2,969	2,105	3,117	6,361	6,551	2,273	0,852	1,750
H4-YıkYan-0509	2,214	0,816	1,343	1,511	1,540	5,086	5,705			
H4-YıkÜst-0510	3,116	2,017	4,777	2,730	5,113	8,283	8,512	3,125	0,852	2,250
H4-YıkYan-0510	3,149	0,818	1,940	1,879	2,115	6,673	7,048			
H4-YıkÜst-0511	2,603	1,641	3,199	2,320	3,480	6,943	8,144	2,557	0,795	1,688
H4-YıkYan-0511	2,522	0,697	1,211	1,646	1,611	5,584	6,258			
H4-YıkÜst-0512	2,105	1,958	3,055	2,215	3,215	6,509	6,657	2,330	1,307	2,125
H4-YıkYan-0512	2,080	1,255	1,940	1,685	2,060	5,528	6,044			

m) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H5-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H5-MıdırIIÜst-0574	3,499	2,185	5,773	2,883	5,969	9,126	9,202	3,409	1,307	2,250
H5-MıdırIYan-0574	3,154	1,215	2,592	2,240	2,957	7,550	7,885			
H5-MıdırIIÜst-0575	2,653	1,793	3,512	2,266	3,781	7,118	7,235	2,614	1,023	1,875
H5-MıdırIYan-0575	2,536	1,014	1,479	2,234	2,176	5,905	9,400			
H5-MıdırIIÜst-0576	2,968	1,591	3,375	2,500	3,633	7,505	7,663	2,841	1,705	2,188
H5-MıdırIYan-0576	2,573	1,551	2,670	2,525	3,283	7,033	9,244			
H5-MıdırIIÜst-0577	2,845	2,211	4,875	2,621	5,090	8,024	8,095	2,727	1,136	2,375
H5-MıdırIYan-0577	2,612	1,130	2,231	1,863	2,489	6,272	7,110			
H5-MıdırIIÜst-0578	2,953	2,258	5,109	2,750	5,254	8,255	8,249	2,955	1,420	2,563
H5-MıdırIYan-0578	3,115	1,277	2,996	2,189	3,341	7,207	8,086			
H5-MıdırIIÜst-0579	2,836	1,753	3,863	2,391	4,027	7,327	7,380	2,841	1,648	1,875
H5-MıdırIYan-0579	2,616	1,438	1,860	2,825	3,083	6,964	12,215			
H5-MıdırIIÜst-0580	3,349	1,469	3,793	2,453	4,023	7,761	7,916	3,068	2,273	1,688
H5-MıdırIYan-0580	3,021	2,217	4,988	2,608	5,320	8,518	9,133			
H5-MıdırIIÜst-0581	2,515	1,530	2,984	2,059	3,094	6,389	6,366	2,557	1,705	1,563
H5-MıdırIYan-0581	2,224	1,695	2,518	2,602	3,054	6,617	10,694			
H5-MıdırIIÜst-0582	2,966	1,732	3,914	2,348	4,207	7,551	7,737	2,727	1,477	1,750
H5-MıdırIYan-0582	2,985	1,106	1,856	2,437	2,783	6,669	9,434			
H5-MıdırIIÜst-0583	1,774	0,877	1,117	1,371	1,258	4,229	4,276	1,761	1,080	1,000
H5-MıdırIYan-0583	1,797	1,035	1,333	1,508	1,572	4,608	5,863			
H5-MıdırIIÜst-0584	3,113	1,569	3,805	2,395	4,008	7,517	7,607	3,011	1,648	1,688
H5-MıdırIYan-0584	2,929	1,603	3,612	2,147	3,790	7,317	7,505			
H5-MıdırIIÜst-0585	1,608	1,121	1,387	1,477	1,465	4,311	4,340	1,705	1,818	1,250
H5-MıdırIYan-0585	1,946	1,397	2,069	1,688	2,237	5,354	5,732			
H5-MıdırIIÜst-0586	2,160	1,514	2,398	1,910	2,559	5,959	6,032	2,159	1,080	1,625
H5-MıdırIYan-0586	2,079	1,131	1,808	1,475	1,914	5,273	5,407			
H5-MıdırIIÜst-0587	2,764	1,864	3,961	2,465	4,203	7,498	7,726	2,898	1,705	2,063
H5-MıdırIYan-0587	2,906	1,738	3,790	2,360	4,116	7,563	8,820			
H5-MıdırIIÜst-0588	2,598	1,802	3,629	2,258	3,762	6,928	7,068	2,670	1,648	1,813
H5-MıdırIYan-0588	2,575	1,351	2,418	2,257	3,080	6,781	8,042			
H5-MıdırIIÜst-0589	2,898	2,088	4,410	2,621	4,699	8,038	8,082	2,955	1,420	2,188
H5-MıdırIYan-0589	2,634	1,408	1,850	3,048	2,786	6,756	12,302			
H5-MıdırIIÜst-0590	3,067	1,663	3,711	2,441	3,891	7,732	7,838	3,125	1,250	1,750
H5-MıdırIYan-0590	3,291	1,116	2,305	2,725	3,028	7,180	11,396			
H5-MıdırIIÜst-0591	2,529	2,235	4,215	2,500	4,449	7,594	7,837	2,500	1,307	2,375
H5-MıdırIYan-0591	2,603	1,158	2,124	1,830	2,454	6,056	6,316			
H5-MıdırIIÜst-0592	2,736	2,216	4,605	2,512	4,895	7,973	8,056	2,727	1,023	2,313
H5-MıdırIYan-0592	2,940	0,916	1,956	1,824	2,244	6,280	6,488			
H5-MıdırIIÜst-0593	3,100	1,917	4,590	2,656	4,797	8,021	8,160	3,182	1,364	2,000
H5-MıdırIYan-0593	3,270	1,320	3,261	2,221	3,600	7,484	8,180			

n) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H5-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H5-MıdırÜst-0594	1,384	1,195	1,258	1,340	1,316	4,056	4,033	1,477	0,909	1,250
H5-MıdırYan-0594	1,538	0,879	0,988	1,094	1,081	3,848	3,955			
H5-MıdırÜst-0595	1,350	0,975	0,973	1,277	1,043	3,706	3,766	1,420	0,795	1,125
H5-MıdırYan-0595	1,461	0,703	0,743	1,114	0,856	3,388	3,892			
H5-MıdırÜst-0597	1,554	0,893	1,035	1,301	1,129	3,891	4,254	1,591	1,250	0,938
H5-MıdırYan-0597	1,631	1,031	1,269	1,282	1,337	4,225	4,384			
H5-MıdırÜst-0601	2,460	1,196	2,250	1,855	2,387	5,858	5,931	2,386	0,795	1,188
H5-MıdırYan-0601	2,250	0,736	1,204	1,414	1,307	5,093	5,098			
H5-MıdırÜst-0602	1,758	1,008	1,277	1,445	1,383	4,378	4,397	1,761	0,511	1,188
H5-MıdırYan-0602	1,767	0,503	0,681	1,030	0,733	3,730	3,742			
H5-MıdırÜst-0603	1,467	1,062	1,090	1,297	1,191	4,076	4,135	1,420	0,852	1,188
H5-MıdırYan-0603	1,476	0,793	0,826	1,075	0,914	3,593	3,708			
H5-MıdırÜst-0604	1,413	1,027	1,086	1,219	1,156	3,836	3,878	1,364	0,739	1,125
H5-MıdırYan-0604	1,417	0,654	0,665	0,968	0,730	3,280	3,351			
H5-MıdırÜst-0605	1,856	0,969	1,340	1,445	1,387	4,446	4,494	1,818	0,852	1,000
H5-MıdırYan-0605	1,648	0,822	0,998	1,194	1,056	4,106	4,106			
H5-MıdırÜst-0606	2,016	1,208	1,844	1,625	1,957	5,193	5,212	1,932	0,852	1,250
H5-MıdırYan-0606	1,946	0,814	1,156	1,446	1,356	4,539	5,590			
H5-MıdırÜst-0607	1,777	1,057	1,430	1,473	1,563	4,471	4,530	1,705	0,511	1,188
H5-MıdırYan-0607	1,800	0,486	0,671	1,017	0,733	3,676	3,709			
H5-MıdırÜst-0608	1,913	1,210	1,656	1,656	1,813	5,127	5,149	1,989	1,193	1,313
H5-MıdırYan-0608	1,992	1,053	1,249	1,630	1,756	4,936	6,291			
H5-MıdırÜst-0609	2,114	1,090	1,730	1,715	1,961	5,169	5,374	2,045	1,250	1,125
H5-MıdırYan-0609	1,929	1,284	1,853	1,530	1,950	5,216	5,438			
H5-MıdırÜst-0610	1,943	1,327	1,953	1,652	2,105	5,228	5,359	5,057	0,909	1,438
H5-MıdırYan-0610	5,202	0,783	2,589	3,306	3,887	10,623	16,678			
H5-MıdırÜst-0611	1,731	1,157	1,484	1,523	1,602	4,624	4,624	1,761	0,739	1,313
H5-MıdırYan-0611	1,743	0,674	0,881	1,123	0,943	3,934	3,940			
H5-MıdırÜst-0612	1,972	1,246	1,883	1,703	2,051	5,168	5,204	1,989	0,568	1,438
H5-MıdırYan-0612	2,068	0,498	0,646	1,188	0,833	4,276	4,646			
H5-MıdırÜst-0613	1,973	1,099	1,574	1,652	1,703	5,092	5,109	2,102	1,080	1,250
H5-MıdırYan-0613	2,143	1,084	1,788	1,540	1,943	5,186	5,748			

o) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H5-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H5-YıkÜst-0614	2,142	2,021	3,301	2,211	3,535	6,607	7,175	2,159	1,307	2,125
H5-YıkYan-0614	2,468	1,302	1,550	2,150	2,279	5,702	7,919			
H5-YıkÜst-0615	1,466	1,000	1,105	1,313	1,172	3,910	4,004	1,875	0,795	1,063
H5-YıkYan-0615	1,879	0,702	0,755	1,433	1,133	4,352	7,127			
H5-YıkÜst-0616	1,695	0,819	0,973	1,238	1,074	4,028	4,017	1,591	0,909	0,938
H5-YıkYan-0616	1,559	0,913	1,091	1,153	1,165	3,950	4,084			
H5-YıkÜst-0617	2,189	1,399	2,254	1,980	2,480	5,728	6,236	2,159	1,023	1,563
H5-YıkYan-0617	2,043	0,935	1,401	1,485	1,588	4,941	5,096			
H5-YıkÜst-0618	1,730	0,868	1,023	1,367	1,164	4,257	4,381	4,943	0,966	0,875
H5-YıkYan-0618	5,136	0,803	2,521	3,467	3,958	10,438	19,201			
H5-YıkÜst-0619	1,639	0,958	1,211	1,289	1,270	4,071	4,089	1,648	1,023	0,938
H5-YıkYan-0619	1,650	0,960	0,975	1,420	1,156	4,174	5,413			
H5-YıkÜst-0620	1,553	0,987	1,086	1,438	1,332	4,191	4,409	1,534	1,136	1,188
H5-YıkYan-0620	1,469	1,028	1,020	1,375	1,353	4,132	5,095			
H5-YıkÜst-0621	1,942	1,391	2,016	1,910	2,199	5,302	6,733	1,932	0,852	1,563
H5-YıkYan-0621	1,917	0,752	1,062	1,311	1,211	4,324	4,586			
H5-YıkÜst-0622	2,885	1,690	3,754	2,320	3,953	7,286	7,494	2,841	0,909	1,688
H5-YıkYan-0622	2,774	0,803	1,601	1,766	1,814	6,212	6,768			
H5-YıkÜst-0623	1,473	1,188	1,305	1,406	1,391	4,163	4,279	1,364	0,909	1,375
H5-YıkYan-0623	1,344	0,811	0,833	1,027	0,914	3,426	3,496			
H5-YıkÜst-0624	1,811	1,522	2,137	1,746	2,297	5,242	5,462	1,761	0,852	1,563
H5-YıkYan-0624	1,829	0,768	1,059	1,243	1,182	4,194	4,499			
H5-YıkÜst-0625	1,937	1,368	1,961	1,676	2,094	5,299	5,363	1,989	0,682	1,375
H5-YıkYan-0625	2,130	0,544	0,817	1,343	0,965	4,331	5,074			
H5-YıkÜst-0627	1,838	1,539	2,160	1,832	2,320	5,345	5,709	1,648	1,193	1,625
H5-YıkYan-0627	1,659	1,181	1,391	1,437	1,604	4,681	5,269			
H5-YıkÜst-0628	2,636	1,476	2,930	2,258	3,199	6,649	7,171	2,500	1,420	1,625
H5-YıkYan-0628	2,213	1,224	1,805	2,137	2,282	5,845	8,578			
H5-YıkÜst-0629	2,771	1,065	2,238	2,039	2,441	6,335	6,514	2,727	1,477	1,250
H5-YıkYan-0629	2,870	1,241	2,644	2,250	3,044	6,731	8,777			
H5-YıkÜst-0630	4,170	2,078	6,602	3,336	7,227	10,194	11,042	4,034	1,364	2,250
H5-YıkYan-0630	3,664	1,282	3,458	2,686	3,945	8,807	10,019			
H5-YıkÜst-0631	2,651	1,434	2,848	2,145	3,035	6,600	6,816	2,670	1,023	1,625
H5-YıkYan-0631	2,436	0,826	1,333	1,830	1,656	5,750	6,823			
H5-YıkÜst-0632	2,497	1,598	2,996	2,059	3,168	6,561	6,673	2,443	1,364	1,625
H5-YıkYan-0632	2,619	1,295	1,724	2,702	2,515	5,978	11,450			
H5-YıkÜst-0633	2,853	1,941	4,262	2,387	4,484	7,779	7,813	2,841	0,795	1,938
H5-YıkYan-0633	2,818	0,780	1,366	2,208	1,776	6,037	9,860			
H5-YıkÜst-0634	2,959	1,805	3,832	2,684	4,320	7,906	8,261	3,125	1,648	2,125
H5-YıkYan-0634	2,622	1,388	2,563	2,321	3,425	7,237	8,725			

p) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H6-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H6-MıdırIIÜst-0392	3,187	1,497	3,559	2,367	3,766	7,601	7,621	3,239	1,023	1,500
H6-MıdırIYan-0392	3,380	0,945	2,353	2,076	2,663	7,141	7,450			
H6-MıdırIIÜst-0393	2,745	1,979	4,242	2,422	4,387	7,414	7,416	2,727	1,534	2,063
H6-MıdırIYan-0393	2,693	1,318	2,644	2,121	3,015	6,643	7,686			
H6-MıdırIIÜst-0394	2,860	1,925	4,164	2,430	4,410	7,711	7,827	2,841	1,193	2,000
H6-MıdırIYan-0394	2,780	1,112	2,257	1,892	2,512	6,618	6,855			
H6-MıdırIIÜst-0395	3,341	1,760	4,523	2,617	4,738	8,306	8,424	3,409	1,477	1,813
H6-MıdırIYan-0395	3,525	1,275	3,180	2,612	3,771	8,021	9,953			
H6-MıdırIIÜst-0396	2,275	1,765	3,039	2,063	3,227	6,561	6,633	2,216	1,250	1,875
H6-MıdırIYan-0396	2,118	1,161	1,759	1,640	1,966	5,524	5,746			
H6-MıdırIIÜst-0397	2,688	2,029	4,156	2,488	4,344	7,487	7,610	2,727	1,705	2,250
H6-MıdırIYan-0397	2,853	1,492	3,238	2,150	3,467	6,968	7,605			
H6-MıdırIIÜst-0398	3,006	2,093	4,809	2,633	5,055	8,137	8,362	2,898	1,250	2,188
H6-MıdırIYan-0398	2,898	1,063	2,195	2,092	2,531	6,678	7,972			
H6-MıdırIIÜst-0399	2,284	2,146	3,781	2,293	3,988	7,017	7,163	2,273	1,023	2,313
H6-MıdırIYan-0399	2,188	0,978	1,450	1,656	1,727	5,252	5,982			
H6-MıdırIIÜst-0400	2,469	1,259	2,355	1,926	2,504	5,946	6,172	2,443	1,364	1,250
H6-MıdırIYan-0400	2,385	1,365	2,499	1,769	2,644	5,993	6,240			
H6-MıdırIIÜst-0401	2,529	1,991	3,828	2,375	3,961	7,130	7,142	2,614	1,250	2,125
H6-MıdırIYan-0401	2,418	1,150	2,031	1,840	2,386	6,115	6,609			
H6-MıdırIIÜst-0402	3,153	2,202	5,324	2,785	5,547	8,574	8,726	3,239	1,534	2,313
H6-MıdırIYan-0402	3,167	1,372	3,202	2,331	3,645	7,688	8,354			
H6-MıdırIIÜst-0403	2,779	1,899	4,070	2,496	4,336	7,587	7,732	2,955	2,045	2,063
H6-MıdırIYan-0403	2,795	1,857	3,632	2,563	4,139	7,793	8,962			
H6-MıdırIIÜst-0404	2,715	2,485	5,137	2,676	5,320	8,217	8,251	2,841	1,591	2,500
H6-MıdırIYan-0404	2,667	1,477	2,657	2,108	3,064	6,966	7,221			
H6-MıdırIIÜst-0405	2,638	1,922	3,672	2,367	3,957	7,380	7,536	2,727	1,420	1,938
H6-MıdırIYan-0405	2,438	1,345	2,299	2,431	2,751	6,404	10,018			
H6-MıdırIIÜst-0406	2,703	1,619	3,391	2,273	3,590	6,906	6,961	2,727	0,852	1,750
H6-MıdırIYan-0406	2,786	0,682	1,198	1,892	1,595	5,830	7,127			
H6-MıdırIIÜst-0407	2,832	1,801	3,855	2,504	4,156	7,487	7,691	2,955	1,477	2,000
H6-MıdırIYan-0407	3,029	1,267	2,689	2,144	3,106	7,139	7,590			
H6-MıdırIIÜst-0408	2,450	1,726	3,117	2,387	3,402	6,946	7,388	2,670	1,477	2,000
H6-MıdırIYan-0408	2,580	1,249	1,617	2,647	2,625	6,404	10,269			
H6-MıdırIIÜst-0409	2,637	1,577	3,203	2,137	3,371	6,752	6,914	2,614	1,250	1,563
H6-MıdırIYan-0409	2,566	1,204	2,263	1,905	2,534	6,241	6,624			
H6-MıdırIIÜst-0410	2,306	1,713	2,965	2,078	3,117	6,398	6,426	2,273	1,193	1,875
H6-MıdırIYan-0410	2,169	1,100	1,782	1,614	1,953	5,476	5,683			
H6-MıdırIIÜst-0411	2,228	1,446	2,305	1,855	2,523	6,001	6,035	2,102	1,420	1,688
H6-MıdırIYan-0411	2,080	1,377	1,924	2,031	2,289	5,719	7,949			

q) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H6-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H6-MıdırÜst-0413	1,724	1,289	1,710	1,495	1,807	4,696	4,773	1,705	0,739	1,280
H6-MıdırYan-0413	1,686	0,635	0,778	1,123	0,910	3,813	3,894			
H6-MıdırÜst-0414	1,661	1,103	1,368	1,428	1,461	4,415	4,449	1,705	0,739	1,220
H6-MıdırYan-0414	1,769	0,709	0,939	1,136	1,043	3,959	4,019			
H6-MıdırÜst-0415	1,587	1,260	1,483	1,398	1,621	4,567	4,689	1,477	0,909	1,280
H6-MıdırYan-0415	1,563	0,874	1,020	1,149	1,133	3,932	4,449			
H6-MıdırÜst-0416	1,545	0,997	1,179	1,264	1,268	4,019	4,030	1,591	0,739	1,037
H6-MıdırYan-0416	1,562	0,662	0,743	1,065	0,830	3,637	3,649			
H6-MıdırÜst-0417	1,922	1,084	1,573	1,528	1,721	4,823	4,875	1,875	0,852	1,159
H6-MıdırYan-0417	1,881	0,736	0,959	1,246	1,107	4,296	4,362			
H6-MıdırÜst-0418	1,470	1,327	1,506	1,405	1,588	4,408	4,431	1,534	0,682	1,402
H6-MıdırYan-0418	1,567	0,616	0,697	1,017	0,765	3,498	3,526			
H6-MıdırÜst-0419	2,295	1,177	2,049	1,751	2,212	5,517	5,681	2,273	0,625	1,220
H6-MıdırYan-0419	2,486	0,611	1,133	1,349	1,240	4,955	5,036			
H6-MıdırÜst-0420	1,895	1,400	1,959	1,658	2,075	5,297	5,325	1,989	0,852	1,463
H6-MıdırYan-0420	1,888	0,849	1,188	1,295	1,240	4,450	4,478			
H6-MıdırÜst-0421	1,750	1,433	1,945	1,602	2,015	4,957	4,992	1,818	1,080	1,524
H6-MıdırYan-0421	1,888	0,803	1,149	1,320	1,240	4,389	4,502			
H6-MıdırÜst-0422	2,240	1,222	2,093	1,606	2,179	5,462	5,451	7,102	0,966	1,220
H6-MıdırYan-0422	7,101	0,824	4,039	4,010	5,440	14,550	22,744			
H6-MıdırÜst-0423	1,548	1,424	1,628	1,591	1,707	4,743	4,771	1,761	0,682	1,585
H6-MıdırYan-0423	1,662	0,637	0,804	1,104	0,875	3,770	3,868			
H6-MıdırÜst-0424	1,426	1,036	1,063	1,275	1,160	3,941	3,970	1,420	0,739	1,220
H6-MıdırYan-0424	1,427	0,705	0,717	1,004	0,781	3,424	3,536			
H6-MıdırÜst-0425	1,617	0,973	1,164	1,290	1,298	4,127	4,155	1,591	0,739	1,037
H6-MıdırYan-0425	1,572	0,743	0,849	1,104	0,965	3,763	3,983			
H6-MıdırÜst-0426	2,226	0,987	1,707	1,517	1,777	5,064	5,053	2,159	0,739	0,976
H6-MıdırYan-0426	2,107	0,663	0,907	1,411	1,182	4,667	5,262			
H6-MıdırÜst-0427	1,561	1,139	1,361	1,361	1,424	4,225	4,277	1,648	0,568	1,159
H6-MıdırYan-0427	1,680	0,570	0,726	1,033	0,794	3,623	3,785			
H6-MıdırÜst-0428	1,600	0,981	1,149	1,272	1,231	4,109	4,114	1,591	0,966	1,098
H6-MıdırYan-0428	1,501	0,996	1,107	1,182	1,198	4,088	4,197			
H6-MıdırÜst-0429	1,515	1,105	1,298	1,316	1,383	4,128	4,139	1,648	0,682	1,159
H6-MıdırYan-0429	1,505	0,601	0,659	1,098	0,804	3,595	4,274			
H6-MıdırÜst-0430	1,404	0,975	1,037	1,190	1,104	3,722	3,780	2,273	0,739	0,976
H6-MıdırYan-0430	2,123	0,674	0,927	1,485	1,346	5,005	6,924			
H6-MıdırÜst-0431	1,410	1,287	1,335	1,394	1,409	4,221	4,249	3,125	0,795	1,463
H6-MıdırYan-0431	2,975	0,675	1,162	2,202	2,040	6,666	12,313			
H6-MıdırÜst-0432	1,668	1,012	1,286	1,372	1,394	4,162	4,307	1,705	0,739	1,098
H6-MıdırYan-0432	1,719	0,707	0,946	1,107	1,004	3,844	3,919			



r) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H6-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H6-YıkÜst-0433	1,920	1,576	2,327	1,777	2,428	5,516	5,527	2,102	0,966	1,646
H6-YıkYan-0433	2,150	0,904	1,320	1,582	1,579	4,828	5,636			
H6-YıkÜst-0434	2,632	2,167	4,424	2,439	4,595	7,621	7,670	2,670	1,193	2,256
H6-YıkYan-0434	2,534	1,117	2,127	1,876	2,337	6,095	6,557			
H6-YıkÜst-0435	2,208	1,564	2,677	1,941	2,852	5,968	6,049	2,330	0,739	1,707
H6-YıkYan-0435	2,636	0,672	1,023	1,572	1,466	5,194	5,776			
H6-YıkÜst-0436	2,281	1,573	2,718	1,926	2,930	6,194	6,477	2,216	1,080	1,646
H6-YıkYan-0436	2,244	0,949	1,524	1,546	1,698	5,337	5,494			
H6-YıkÜst-0437	1,487	1,244	1,391	1,424	1,513	4,387	4,597	1,591	1,080	1,402
H6-YıkYan-0437	1,604	1,081	1,262	1,349	1,398	4,305	4,662			
H6-YıkÜst-0438	2,227	1,622	2,748	1,997	2,941	6,144	6,430	2,386	0,909	1,707
H6-YıkYan-0438	2,523	0,824	1,504	1,624	1,740	5,462	5,687			
H6-YıkÜst-0439	3,005	2,274	5,198	2,863	5,495	8,593	8,849	3,239	1,705	2,500
H6-YıkYan-0439	2,942	1,589	3,009	3,419	4,087	7,813	16,284			
H6-YıkÜst-0440	2,213	1,245	2,023	1,837	2,194	5,710	5,853	2,330	1,534	1,402
H6-YıkYan-0440	2,416	1,429	2,137	2,512	2,767	6,110	10,156			
H6-YıkÜst-0441	2,360	1,538	2,774	2,023	2,971	6,226	6,752	2,386	0,682	1,585
H6-YıkYan-0441	2,497	0,589	0,962	1,450	1,262	5,085	5,268			
H6-YıkÜst-0442	2,155	1,640	2,595	1,941	2,762	6,091	6,161	2,159	1,193	1,768
H6-YıkYan-0442	2,017	1,095	1,659	1,511	1,788	5,071	5,135			
H6-YıkÜst-0443	2,150	1,508	2,372	1,982	2,677	5,998	6,266	2,330	0,795	1,707
H6-YıkYan-0443	2,201	0,772	1,246	1,511	1,411	5,024	6,201			
H6-YıkÜst-0444	2,345	1,744	3,112	2,056	3,302	6,533	6,770	2,330	1,080	1,829
H6-YıkYan-0444	2,232	0,937	1,404	1,763	1,724	5,297	6,413			
H6-YıkÜst-0445	2,648	1,800	3,636	2,391	3,978	7,189	7,535	2,670	1,477	2,073
H6-YıkYan-0445	2,588	1,441	2,786	1,940	3,002	6,588	6,956			
H6-YıkÜst-0446	1,760	1,518	2,060	1,692	2,197	5,139	5,339	1,761	0,682	1,707
H6-YıkYan-0446	1,786	0,640	0,791	1,240	0,978	3,975	4,761			
H6-YıkÜst-0447	1,486	1,081	1,190	1,324	1,264	4,038	4,055	1,648	0,795	1,159
H6-YıkYan-0447	1,532	0,805	0,859	1,127	0,939	3,864	3,931			
H6-YıkÜst-0448	2,290	1,717	3,038	2,045	3,194	6,334	6,413	2,216	1,080	1,951
H6-YıkYan-0448	2,309	0,887	1,553	1,582	1,737	5,268	5,941			
H6-YıkÜst-0449	1,502	0,996	1,130	1,275	1,238	3,937	4,112	1,534	0,909	1,037
H6-YıkYan-0449	1,701	0,764	0,817	1,275	1,007	3,875	4,511			
H6-YıkÜst-0450	2,092	1,751	2,800	2,049	2,971	6,210	6,337	2,273	0,852	1,890
H6-YıkYan-0450	2,237	0,835	1,340	1,675	1,585	5,133	6,681			
H6-YıkÜst-0451	1,922	1,621	2,298	1,811	2,510	5,775	5,913	2,045	0,739	1,585
H6-YıkYan-0451	2,083	0,629	0,878	1,375	1,185	4,570	5,166			
H6-YıkÜst-0452	2,297	1,820	3,157	2,320	3,502	6,618	7,786	2,443	1,023	2,073
H6-YıkYan-0452	2,414	0,922	1,543	1,679	1,869	5,591	5,867			

s) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H7-Mıdır II).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H7-MıdırIIÜst-0513	3,603	1,603	4,469	2,648	4,688	8,467	8,592	3,523	1,534	1,625
H7-MıdırIYan-0513	3,461	1,381	3,606	2,515	4,097	8,219	10,247			
H7-MıdırIIÜst-0514	3,070	1,990	4,637	2,539	4,855	8,112	8,171	3,068	0,966	2,063
H7-MıdırIYan-0514	3,151	0,758	1,656	2,173	2,202	6,701	8,496			
H7-MıdırIIÜst-0515	2,965	1,916	4,324	2,477	4,543	7,918	8,051	2,841	1,761	1,938
H7-MıdırIYan-0515	2,683	1,559	2,831	2,341	3,325	7,070	8,280			
H7-MıdırIIÜst-0516	3,308	2,371	6,078	2,887	6,324	9,002	9,322	3,182	1,477	2,500
H7-MıdırIYan-0516	3,085	1,202	2,654	2,331	3,257	7,507	9,041			
H7-MıdırIIÜst-0517	3,219	1,777	4,203	2,684	4,477	8,184	8,230	3,352	2,500	2,000
H7-MıdırIYan-0517	3,361	2,273	5,546	2,831	5,966	9,232	9,894			
H7-MıdırIIÜst-0518	2,148	2,030	3,309	2,270	3,590	6,753	7,001	2,273	1,193	2,125
H7-MıdırIYan-0518	2,313	1,090	1,901	1,640	2,037	5,477	5,734			
H7-MıdırIIÜst-0519	3,415	2,182	5,422	2,930	5,688	9,129	9,141	3,409	1,193	2,375
H7-MıdırIYan-0519	3,650	1,068	2,834	2,218	3,183	7,725	7,954			
H7-MıdırIIÜst-0520	2,319	1,922	3,332	2,176	3,555	6,854	6,897	2,273	1,420	2,000
H7-MıdırIYan-0520	2,265	1,283	2,095	1,956	2,308	5,686	7,898			
H7-MıdırIIÜst-0521	3,235	2,231	5,531	2,770	5,734	8,704	8,765	3,182	1,136	2,313
H7-MıdırIYan-0521	3,246	0,989	2,399	2,205	2,789	7,064	8,983			
H7-MıdırIIÜst-0523	2,815	1,831	3,984	2,313	4,082	7,343	7,510	2,784	1,932	1,750
H7-MıdırIYan-0523	2,899	1,790	3,829	2,228	4,064	7,624	7,894			
H7-MıdırIIÜst-0524	2,379	1,996	3,688	2,223	3,836	6,868	6,929	2,273	0,966	2,063
H7-MıdırIYan-0524	2,406	0,847	1,514	1,556	1,776	5,398	5,637			
H7-MıdırIIÜst-0525	3,778	2,503	7,137	3,281	7,477	10,143	10,383	3,693	1,705	2,625
H7-MıdırIYan-0525	3,682	1,448	3,758	2,654	4,287	8,588	9,142			
H7-MıdırIIÜst-0526	2,738	1,786	3,711	2,273	3,938	7,359	7,526	2,614	1,307	1,813
H7-MıdırIYan-0526	2,740	1,183	2,105	2,302	2,647	6,515	9,311			
H7-MıdırIIÜst-0527	1,902	1,594	2,297	1,820	2,480	5,613	5,636	1,989	0,739	1,688
H7-MıdırIYan-0527	1,870	0,576	0,759	1,227	0,901	4,327	4,590			
H7-MıdırIIÜst-0528	2,962	2,023	4,559	2,617	4,742	7,892	8,049	3,011	1,534	2,063
H7-MıdırIYan-0528	3,104	1,321	3,077	2,347	3,512	7,343	8,947			
H7-MıdırIIÜst-0529	1,983	1,545	2,316	1,859	2,434	5,574	5,563	1,932	1,080	1,813
H7-MıdırIYan-0529	1,984	1,066	1,563	1,453	1,708	4,884	5,033			
H7-MıdırIIÜst-0530	1,800	1,729	2,348	1,852	2,488	5,621	5,643	1,875	0,682	1,875
H7-MıdırIYan-0530	1,925	0,652	0,949	1,188	1,062	4,187	4,248			
H7-MıdırIIÜst-0531	2,164	2,102	3,309	2,254	3,539	6,902	6,983	2,273	0,966	2,188
H7-MıdırIYan-0531	2,400	0,941	1,682	1,637	1,866	5,403	6,132			
H7-MıdırIIÜst-0532	3,336	1,911	4,953	2,758	5,234	8,436	8,597	3,409	1,136	1,938
H7-MıdırIYan-0532	3,390	0,932	2,202	2,186	2,644	7,400	7,805			

t) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H7-Mıdır I).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H7-MıdırÜst-0533	1,750	1,255	1,641	1,563	1,750	4,757	4,798	1,875	0,909	1,313
H7-MıdırYan-0533	1,815	0,789	0,978	1,333	1,153	4,307	4,741			
H7-MıdırÜst-0534	1,959	1,366	1,965	1,691	2,133	5,414	5,526	1,932	0,909	1,438
H7-MıdırYan-0534	1,804	0,884	1,146	1,369	1,285	4,482	5,303			
H7-MıdırÜst-0536	1,835	1,161	1,566	1,598	1,699	4,821	4,951	1,989	0,795	1,188
H7-MıdırYan-0536	1,875	0,748	0,875	1,295	1,046	4,381	4,506			
H7-MıdırÜst-0538	1,895	0,923	1,176	1,473	1,336	4,598	4,651	1,875	0,852	1,125
H7-MıdırYan-0538	1,867	0,722	0,962	1,227	1,040	4,269	4,259			
H7-MıdırÜst-0539	2,121	1,016	1,625	1,574	1,746	5,004	5,088	1,932	0,625	1,063
H7-MıdırYan-0539	1,838	0,620	0,846	1,136	0,901	4,150	4,140			
H7-MıdırÜst-0540	1,973	1,246	1,891	1,641	2,039	5,147	5,288	1,875	0,682	1,313
H7-MıdırYan-0540	1,836	0,590	0,675	1,233	0,920	4,046	4,545			
H7-MıdırÜst-0541	1,482	1,150	1,320	1,301	1,352	4,048	4,025	1,420	1,080	1,188
H7-MıdırYan-0541	1,548	0,838	0,901	1,214	1,075	3,829	4,400			
H7-MıdırÜst-0542	1,690	1,371	1,691	1,602	1,816	4,904	4,963	1,591	0,739	1,625
H7-MıdırYan-0542	1,617	0,774	0,930	1,088	0,988	3,836	3,960			
H7-MıdırÜst-0544	1,730	0,933	1,199	1,277	1,277	4,243	4,260	1,591	0,625	0,938
H7-MıdırYan-0544	1,703	0,644	0,788	1,075	0,868	3,707	3,849			
H7-MıdırÜst-0547	2,184	1,235	2,082	1,625	2,152	5,348	5,360	2,045	0,852	1,188
H7-MıdırYan-0547	2,156	0,770	1,085	1,443	1,349	4,803	5,214			
H7-MıdırÜst-0548	1,815	1,286	1,777	1,648	1,887	4,888	4,923	1,818	0,739	1,438
H7-MıdırYan-0548	1,751	0,636	0,755	1,224	0,930	4,046	4,391			
H7-MıdırÜst-0549	1,465	1,358	1,543	1,465	1,613	4,421	4,427	1,534	0,795	1,438
H7-MıdırYan-0549	1,381	0,698	0,710	1,046	0,804	3,454	3,737			
H7-MıdırÜst-0550	1,724	1,241	1,566	1,555	1,723	4,774	4,909	1,705	0,966	1,313
H7-MıdırYan-0550	1,718	0,907	1,136	1,220	1,230	4,222	4,270			
H7-MıdırÜst-0551	1,751	1,161	1,504	1,527	1,590	4,606	4,595	1,818	0,909	1,313
H7-MıdırYan-0551	1,726	0,830	1,046	1,227	1,143	4,197	4,224			
H7-MıdırÜst-0552	1,972	0,936	1,395	1,477	1,492	4,731	4,772	2,102	1,023	0,938
H7-MıdırYan-0552	2,112	1,028	1,582	1,466	1,756	5,144	5,253			
H7-MıdırÜst-0553	1,615	1,441	1,766	1,664	1,840	4,838	4,878	1,761	0,625	1,625
H7-MıdırYan-0553	1,794	0,575	0,655	1,133	0,817	3,853	3,947			

u) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H7-Yıkanmış).

Agrega kodu	En büyük eksen	En küçük eksen	Tane alanı	Etkin genişlik	Dışbükey alan	Dışbükey çevre	Tane çevresi	Uzunluk	Kalınlık	Genişlik
	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm			
H7-YıkÜst-0554	1,469	1,251	1,344	1,484	1,422	4,334	4,346	1,648	1,136	1,375
H7-YıkYan-0554	1,739	0,756	0,881	1,314	1,059	4,087	4,387			
H7-YıkÜst-0557	2,145	0,972	1,582	1,699	1,758	5,088	5,326	2,216	0,739	1,063
H7-YıkYan-0557	2,194	0,647	1,069	1,388	1,194	4,773	5,016			
H7-YıkÜst-0558	2,406	0,791	1,457	1,621	1,605	5,172	5,317	2,216	0,511	0,875
H7-YıkYan-0558	2,250	0,481	0,730	1,233	0,881	4,621	4,745			
H7-YıkÜst-0559	1,984	1,418	2,016	1,824	2,160	5,460	5,550	1,989	1,193	1,500
H7-YıkYan-0559	1,953	1,171	1,575	1,679	1,788	4,966	5,848			
H7-YıkÜst-0560	1,949	1,316	1,914	1,711	1,992	5,167	5,221	1,989	0,511	1,375
H7-YıkYan-0560	2,158	0,427	0,665	1,185	0,820	4,181	4,343			
H7-YıkÜst-0561	2,061	1,213	1,863	1,871	2,121	5,509	6,095	2,273	1,023	1,375
H7-YıkYan-0561	2,116	0,868	1,240	1,601	1,479	4,981	5,973			
H7-YıkÜst-0562	2,141	1,588	2,566	2,000	2,789	5,907	6,078	2,216	0,966	1,750
H7-YıkYan-0562	2,130	0,934	1,488	1,514	1,617	5,041	5,596			
H7-YıkÜst-0563	2,109	1,726	2,746	2,184	2,961	6,230	6,749	2,273	1,193	1,938
H7-YıkYan-0563	2,134	1,056	1,653	1,579	1,776	5,299	5,576			
H7-YıkÜst-0564	2,589	1,622	3,137	2,199	3,309	6,787	6,923	2,727	1,534	1,688
H7-YıkYan-0564	2,788	1,480	3,089	1,972	3,274	6,968	7,013			
H7-YıkÜst-0565	2,190	1,532	2,395	2,027	2,555	6,097	6,269	2,045	0,966	1,750
H7-YıkYan-0565	1,792	0,842	1,111	1,359	1,256	4,575	4,874			
H7-YıkÜst-0566	2,185	1,663	2,785	2,063	2,949	6,106	6,241	2,273	1,420	1,750
H7-YıkYan-0566	2,133	1,256	1,792	2,237	2,473	5,975	9,599			
H7-YıkÜst-0568	2,335	1,606	2,879	1,980	3,004	6,263	6,354	2,159	1,761	1,563
H7-YıkYan-0568	2,191	1,468	2,331	2,160	2,754	5,943	8,209			
H7-YıkÜst-0569	2,122	1,941	3,102	2,086	3,188	6,408	6,392	2,102	1,136	1,938
H7-YıkYan-0569	1,994	1,078	1,630	1,443	1,779	5,053	5,223			
H7-YıkÜst-0570	2,263	1,879	3,195	2,121	3,371	6,616	6,798	1,989	1,023	2,188
H7-YıkYan-0570	1,882	0,947	1,340	1,424	1,459	4,659	5,300			
H7-YıkÜst-0571	2,552	1,775	3,094	2,422	3,461	7,299	7,545	2,898	1,761	1,938
H7-YıkYan-0571	2,950	1,681	3,654	2,379	3,981	7,565	8,709			
H7-YıkÜst-0572	3,478	1,692	4,523	2,582	4,727	8,362	8,381	3,409	1,307	1,688
H7-YıkYan-0572	3,473	1,331	3,551	2,311	3,800	7,869	8,536			
H7-YıkÜst-0573	2,992	1,797	4,055	2,477	4,363	7,691	7,939	3,011	0,909	1,875
H7-YıkYan-0573	3,110	0,826	1,963	1,892	2,260	6,552	6,961			

## EK 2 Hesaplanan Agregata Biçim Parametreleri

### a) Hesaplanan agregata biçim parametreleri (H1-Mıçır II).

Agregata kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlıklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H1-MıçırIIÜst-0331	1,287	0,777	1,878	0,532	0,903	0,685	0,469	13,910	0,842	0,685	0,604	0,956	0,978	1,014	1,007
H1-MıçırIIÜst-0332	1,191	0,840	1,380	0,725	0,910	0,863	0,664	13,802	0,920	0,800	0,761	0,948	0,974	1,041	1,020
H1-MıçırIIÜst-0333	1,757	0,569	0,916	1,092	0,772	1,918	0,823	16,286	0,911	0,707	0,879	0,930	0,964	1,047	1,023
H1-MıçırIIÜst-0334	1,864	0,537	1,306	0,765	0,753	1,426	0,561	16,695	0,860	0,604	0,680	0,952	0,976	1,007	1,004
H1-MıçırIIÜst-0335	1,543	0,648	2,289	0,437	0,903	0,674	0,352	13,909	0,752	0,568	0,498	0,965	0,982	1,016	1,008
H1-MıçırIIÜst-0336	1,124	0,890	1,920	0,521	0,971	0,585	0,491	12,939	0,857	0,744	0,623	0,967	0,983	1,002	1,001
H1-MıçırIIÜst-0337	1,747	0,572	1,226	0,815	0,878	1,425	0,617	14,311	0,882	0,644	0,725	0,953	0,976	1,007	1,004
H1-MıçırIIÜst-0338	1,802	0,555	1,288	0,777	0,728	1,399	0,579	17,268	0,869	0,621	0,694	0,923	0,961	1,025	1,012
H1-MıçırIIÜst-0339	1,786	0,560	1,120	0,893	0,834	1,595	0,668	15,064	0,891	0,654	0,764	0,952	0,976	1,013	1,007
H1-MıçırIIÜst-0340	2,429	0,412	0,911	1,098	0,673	2,668	0,705	18,667	0,854	0,571	0,792	0,920	0,959	1,064	1,031
H1-MıçırIIÜst-0341	1,593	0,628	1,280	0,782	0,861	1,245	0,619	14,595	0,891	0,675	0,726	0,948	0,974	1,017	1,009
H1-MıçırIIÜst-0342	1,275	0,784	2,266	0,441	0,950	0,563	0,391	13,224	0,790	0,647	0,535	0,973	0,986	1,010	1,005
H1-MıçırIIÜst-0343	1,914	0,522	1,726	0,579	0,779	1,109	0,419	16,126	0,792	0,541	0,560	0,940	0,970	1,033	1,016
H1-MıçırIIÜst-0344	1,191	0,840	1,380	0,725	0,928	0,863	0,664	13,541	0,920	0,800	0,761	0,947	0,973	1,027	1,014
H1-MıçırIIÜst-0345	1,082	0,924	1,512	0,661	0,953	0,716	0,636	13,191	0,915	0,827	0,739	0,965	0,982	1,014	1,007
H1-MıçırIIÜst-0346	1,171	0,854	1,789	0,559	0,945	0,655	0,517	13,294	0,869	0,741	0,644	0,964	0,982	1,025	1,012
H1-MıçırIIÜst-0347	1,177	0,850	1,773	0,564	0,913	0,664	0,520	13,764	0,870	0,741	0,647	0,962	0,981	1,015	1,008
H1-MıçırIIÜst-0348	1,864	0,537	1,246	0,802	0,778	1,495	0,588	16,153	0,868	0,614	0,702	0,939	0,969	1,062	1,030
H1-MıçırIIÜst-0349	1,398	0,715	1,177	0,850	0,900	1,188	0,719	13,969	0,922	0,758	0,802	0,956	0,978	1,020	1,010
H1-MıçırIIÜst-0350	1,320	0,758	1,840	0,544	0,815	0,718	0,473	15,421	0,843	0,678	0,607	0,920	0,959	1,036	1,018

b) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H1-Mıçır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H1-MıçırÜst-0351	1,802	0,555	1,229	0,814	0,856	1,467	0,606	14,673	0,876	0,630	0,716	0,944	0,972	1,009	1,004
H1-MıçırÜst-0352	1,447	0,691	1,488	0,672	0,948	0,972	0,559	13,258	0,878	0,685	0,678	0,962	0,981	1,009	1,004
H1-MıçırÜst-0353	1,488	0,672	1,536	0,651	0,925	0,969	0,534	13,590	0,867	0,665	0,658	0,957	0,978	0,993	0,997
H1-MıçırÜst-0354	1,240	0,806	1,505	0,664	0,931	0,824	0,597	13,494	0,899	0,756	0,709	0,938	0,969	0,998	0,999
H1-MıçırÜst-0355	1,416	0,706	1,766	0,566	0,873	0,802	0,476	14,396	0,842	0,656	0,610	0,945	0,972	1,040	1,020
H1-MıçırÜst-0356	1,587	0,630	1,305	0,766	0,803	1,216	0,608	15,641	0,888	0,673	0,718	0,900	0,949	1,054	1,027
H1-MıçırÜst-0357	1,806	0,554	1,523	0,657	0,854	1,186	0,489	14,713	0,834	0,586	0,620	0,944	0,971	1,008	1,004
H1-MıçırÜst-0358	1,488	0,672	1,265	0,791	0,892	1,177	0,648	14,094	0,904	0,709	0,749	0,955	0,977	1,030	1,015
H1-MıçırÜst-0359	1,512	0,662	1,229	0,814	0,937	1,230	0,662	13,407	0,906	0,709	0,760	0,948	0,974	0,991	0,995
H1-MıçırÜst-0360	1,812	0,552	1,362	0,734	0,877	1,330	0,546	14,335	0,857	0,607	0,668	0,936	0,967	1,019	1,010
H1-MıçırÜst-0361	1,550	0,645	1,505	0,664	0,898	1,030	0,534	13,998	0,864	0,651	0,658	0,954	0,977	1,039	1,019
H1-MıçırÜst-0362	2,408	0,415	1,142	0,876	0,793	2,108	0,564	15,853	0,832	0,533	0,683	0,954	0,977	1,009	1,005
H1-MıçırÜst-0363	1,240	0,806	1,433	0,698	0,848	0,865	0,626	14,810	0,908	0,768	0,732	0,934	0,967	1,023	1,011
H1-MıçırÜst-0364	1,107	0,903	1,613	0,620	0,887	0,687	0,589	14,170	0,900	0,797	0,703	0,930	0,965	1,009	1,005
H1-MıçırÜst-0366	1,977	0,506	1,229	0,814	0,833	1,609	0,579	15,086	0,859	0,593	0,695	0,946	0,973	1,032	1,016
H1-MıçırÜst-0369	1,294	0,773	1,545	0,647	0,933	0,838	0,569	13,471	0,888	0,728	0,687	0,940	0,969	1,010	1,005
H1-MıçırÜst-0370	1,294	0,773	1,177	0,849	0,844	1,099	0,747	14,882	0,932	0,797	0,823	0,927	0,963	1,007	1,004

c) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H1-Yıkanmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri										Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri		
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H1-YıkÜst-0371	1,384	0,723	1,422	0,703	0,871	0,973	0,598	14,435	0,894	0,716	0,710	0,945	0,972	1,013	1,007
H1-YıkÜst-0373	1,450	0,690	1,740	0,575	0,907	0,833	0,477	13,861	0,842	0,649	0,611	0,960	0,980	1,022	1,011
H1-YıkÜst-0374	1,252	0,799	1,996	0,501	0,868	0,627	0,448	14,484	0,830	0,684	0,585	0,934	0,966	1,062	1,030
H1-YıkÜst-0375	1,581	0,632	1,536	0,651	0,774	1,030	0,518	16,226	0,856	0,639	0,645	0,928	0,963	1,085	1,042
H1-YıkÜst-0376	1,038	0,963	1,445	0,692	0,736	0,719	0,679	17,077	0,926	0,863	0,773	0,941	0,970	1,218	1,104
H1-YıkÜst-0377	1,325	0,755	1,364	0,733	0,853	0,971	0,637	14,735	0,908	0,747	0,740	0,952	0,975	1,045	1,022
H1-YıkÜst-0378	1,279	0,782	1,433	0,698	0,888	0,892	0,617	14,157	0,904	0,753	0,725	0,955	0,977	1,074	1,036
H1-YıkÜst-0379	1,116	0,896	1,792	0,558	0,914	0,623	0,528	13,755	0,875	0,765	0,653	0,940	0,970	1,054	1,027
H1-YıkÜst-0380	1,442	0,694	2,150	0,465	0,918	0,671	0,387	13,684	0,783	0,607	0,531	0,963	0,981	1,018	1,009
H1-YıkÜst-0381	2,079	0,481	1,305	0,766	0,727	1,593	0,531	17,284	0,839	0,562	0,656	0,924	0,961	1,039	1,019
H1-YıkÜst-0382	1,721	0,581	1,654	0,605	0,847	1,041	0,461	14,829	0,823	0,589	0,597	0,945	0,972	1,004	1,002
H1-YıkÜst-0383	1,860	0,538	1,201	0,832	0,885	1,548	0,610	14,202	0,874	0,622	0,719	0,967	0,984	1,013	1,006
H1-YıkÜst-0384	1,519	0,658	1,697	0,589	0,755	0,895	0,478	16,653	0,840	0,634	0,611	0,924	0,961	1,025	1,013
H1-YıkÜst-0385	1,357	0,737	1,518	0,659	0,826	0,894	0,566	15,219	0,885	0,710	0,684	0,901	0,949	1,063	1,031
H1-YıkÜst-0387	1,577	0,634	1,454	0,688	0,836	1,085	0,547	15,031	0,869	0,651	0,669	0,938	0,968	1,040	1,020
H1-YıkÜst-0388	1,757	0,569	1,209	0,827	0,843	1,453	0,624	14,912	0,883	0,645	0,730	0,930	0,964	1,018	1,009
H1-YıkÜst-0389	1,414	0,707	1,222	0,819	0,663	1,157	0,688	18,967	0,916	0,743	0,780	0,903	0,950	1,348	1,161
H1-YıkÜst-0390	1,142	0,876	1,689	0,592	0,926	0,676	0,554	13,566	0,886	0,769	0,675	0,957	0,978	1,015	1,008

d) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H2-Mıçır II).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H2-MıçırIIÜst-0704	1,576	0,635	1,422	0,703	0,869	1,108	0,560	14,469	0,873	0,657	0,679	0,968	0,984	1,055	1,027
H2-MıçırIIÜst-0705	2,031	0,492	1,048	0,954	0,782	1,937	0,669	16,065	0,876	0,614	0,765	0,953	0,976	1,008	1,004
H2-MıçırIIÜst-0706	1,343	0,745	1,522	0,657	0,876	0,882	0,567	14,341	0,886	0,714	0,685	0,949	0,974	1,012	1,006
H2-MıçırIIÜst-0707	1,943	0,515	1,167	0,857	0,745	1,665	0,615	16,870	0,871	0,610	0,723	0,930	0,964	1,057	1,028
H2-MıçırIIÜst-0708	1,792	0,558	1,953	0,512	0,783	0,918	0,382	16,051	0,771	0,542	0,527	0,935	0,967	1,002	1,001
H2-MıçırIIÜst-0709	1,455	0,687	1,650	0,606	0,744	0,882	0,503	16,898	0,854	0,659	0,632	0,899	0,948	1,061	1,030
H2-MıçırIIÜst-0710	1,477	0,677	1,548	0,646	0,916	0,954	0,532	13,726	0,867	0,667	0,656	0,953	0,976	1,004	1,002
H2-MıçırIIÜst-0711	1,388	0,720	1,518	0,659	0,814	0,915	0,559	15,446	0,881	0,699	0,679	0,933	0,966	1,030	1,015
H2-MıçırIIÜst-0712	1,054	0,949	1,971	0,507	0,886	0,535	0,494	14,188	0,859	0,770	0,625	0,945	0,972	1,008	1,004
H2-MıçırIIÜst-0713	1,147	0,872	2,083	0,480	0,884	0,550	0,448	14,214	0,832	0,715	0,586	0,931	0,965	1,027	1,013
H2-MıçırIIÜst-0714	1,434	0,697	1,648	0,607	0,951	0,871	0,507	13,215	0,857	0,666	0,636	0,968	0,984	1,011	1,005
H2-MıçırIIÜst-0715	1,366	0,732	1,898	0,527	0,809	0,720	0,451	15,532	0,829	0,656	0,588	0,937	0,968	1,077	1,038
H2-MıçırIIÜst-0716	1,470	0,680	1,850	0,541	0,828	0,795	0,446	15,176	0,823	0,630	0,584	0,943	0,971	1,048	1,024
H2-MıçırIIÜst-0717	1,479	0,676	1,587	0,630	0,886	0,932	0,518	14,191	0,861	0,661	0,645	0,962	0,981	1,018	1,009
H2-MıçırIIÜst-0718	1,307	0,765	1,898	0,527	0,897	0,689	0,461	14,005	0,836	0,676	0,597	0,965	0,982	1,025	1,012
H2-MıçırIIÜst-0719	1,342	0,745	1,435	0,697	0,913	0,935	0,601	13,766	0,897	0,729	0,713	0,957	0,978	1,003	1,002
H2-MıçırIIÜst-0720	1,011	0,990	1,827	0,547	0,859	0,553	0,545	14,621	0,883	0,812	0,667	0,954	0,977	1,021	1,010
H2-MıçırIIÜst-0721	1,240	0,806	1,724	0,580	0,883	0,719	0,521	14,225	0,869	0,723	0,647	0,953	0,976	1,029	1,014
H2-MıçırIIÜst-0722	1,124	0,890	2,188	0,457	0,916	0,514	0,431	13,722	0,821	0,713	0,571	0,956	0,978	1,025	1,012
H2-MıçırIIÜst-0723	1,538	0,650	1,625	0,615	0,926	0,947	0,496	13,572	0,848	0,638	0,627	0,956	0,977	1,013	1,007



e) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H2-Mıdır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H2-MıdırÜst-0724	1,976	0,506	1,518	0,659	0,854	1,302	0,469	14,712	0,817	0,552	0,603	0,954	0,977	1,000	1,000
H2-MıdırÜst-0725	0,867	1,154	2,308	0,433	0,999	0,376	0,465	12,581	0,842	0,832	0,601	0,963	0,981	1,018	1,009
H2-MıdırÜst-0726	1,164	0,859	1,719	0,582	0,908	0,677	0,539	13,845	0,879	0,755	0,663	0,940	0,970	1,033	1,016
H2-MıdırÜst-0728	1,412	0,708	1,932	0,518	0,844	0,731	0,436	14,886	0,818	0,638	0,575	0,929	0,964	1,006	1,003
H2-MıdırÜst-0729	2,118	0,472	1,328	0,753	0,824	1,594	0,517	15,256	0,832	0,552	0,644	0,953	0,976	1,009	1,005
H2-MıdırÜst-0730	1,520	0,658	0,893	1,120	0,902	1,702	0,908	13,933	0,931	0,786	0,938	0,957	0,978	1,010	1,005
H2-MıdırÜst-0731	1,040	0,962	1,389	0,720	0,961	0,749	0,706	13,080	0,932	0,873	0,793	0,964	0,982	1,003	1,002
H2-MıdırÜst-0732	1,943	0,515	2,019	0,495	0,723	0,962	0,355	17,389	0,745	0,508	0,502	0,909	0,953	1,029	1,014
H2-MıdırÜst-0735	1,244	0,804	2,045	0,489	1,001	0,608	0,438	12,556	0,824	0,681	0,577	0,965	0,982	1,045	1,022
H2-MıdırÜst-0736	1,432	0,699	1,827	0,547	0,803	0,784	0,457	15,641	0,831	0,644	0,594	0,948	0,973	1,000	1,000
H2-MıdırÜst-0737	1,333	0,750	1,324	0,756	0,891	1,007	0,654	14,100	0,912	0,752	0,754	0,959	0,979	1,003	1,002
H2-MıdırÜst-0738	1,511	0,662	1,607	0,622	0,930	0,940	0,506	13,511	0,854	0,648	0,635	0,958	0,979	1,000	1,000
H2-MıdırÜst-0739	1,080	0,926	1,667	0,600	0,982	0,648	0,577	12,800	0,896	0,801	0,693	0,947	0,973	1,026	1,013
H2-MıdırÜst-0740	1,741	0,574	1,328	0,753	0,899	1,311	0,571	13,979	0,869	0,629	0,688	0,965	0,982	1,041	1,021
H2-MıdırÜst-0741	1,333	0,750	2,188	0,457	0,953	0,610	0,396	13,187	0,792	0,636	0,539	0,952	0,976	1,005	1,003
H2-MıdırÜst-0742	1,560	0,641	1,667	0,600	0,925	0,936	0,480	13,587	0,839	0,627	0,613	0,959	0,979	1,002	1,001
H2-MıdırÜst-0743	1,236	0,809	1,964	0,509	0,961	0,629	0,458	13,075	0,836	0,693	0,594	0,951	0,975	1,000	1,000

f) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H2-Yıkanmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H2-YıkÜst-0744	1,624	0,616	1,700	0,588	0,716	0,955	0,462	17,560	0,827	0,607	0,597	0,929	0,964	1,111	1,054
H2-YıkÜst-0746	1,486	0,673	1,313	0,762	0,372	1,132	0,625	33,780	0,898	0,701	0,731	0,628	0,792	1,469	1,212
H2-YıkÜst-0747	1,345	0,743	1,196	0,836	0,793	1,125	0,721	15,855	0,925	0,773	0,804	0,903	0,950	1,063	1,031
H2-YıkÜst-0748	2,000	0,500	0,700	1,429	0,823	2,857	1,010	15,268	0,892	0,709	1,007	0,939	0,969	1,061	1,030
H2-YıkÜst-0749	1,600	0,625	2,045	0,489	0,871	0,782	0,387	14,420	0,779	0,576	0,531	0,938	0,968	1,008	1,004
H2-YıkÜst-0750	1,895	0,528	1,033	0,968	0,404	1,835	0,704	31,094	0,890	0,646	0,791	0,861	0,928	1,891	1,375
H2-YıkÜst-0751	1,726	0,579	0,848	1,179	0,674	2,035	0,897	18,631	0,916	0,734	0,930	0,926	0,962	1,266	1,125
H2-YıkÜst-0752	1,440	0,694	1,389	0,720	0,792	1,037	0,600	15,859	0,893	0,703	0,711	0,928	0,963	1,036	1,018
H2-YıkÜst-0753	1,600	0,625	2,500	0,400	0,893	0,640	0,316	14,069	0,717	0,539	0,464	0,948	0,974	1,030	1,015
H2-YıkÜst-0754	1,244	0,804	0,833	1,200	0,668	1,493	1,076	18,801	0,948	0,918	1,050	0,860	0,927	1,276	1,130
H2-YıkÜst-0755	1,376	0,727	0,868	1,152	0,731	1,585	0,982	17,199	0,942	0,847	0,988	0,902	0,950	1,208	1,099
H2-YıkÜst-0756	1,133	0,882	1,579	0,633	0,977	0,718	0,595	12,856	0,901	0,790	0,707	0,961	0,980	1,002	1,001
H2-YıkÜst-0757	1,184	0,845	1,563	0,640	0,887	0,758	0,588	14,172	0,898	0,770	0,702	0,933	0,966	1,019	1,009
H2-YıkÜst-0758	1,524	0,656	1,641	0,610	0,682	0,929	0,494	18,416	0,848	0,640	0,625	0,913	0,955	1,105	1,051
H2-YıkÜst-0759	1,491	0,671	1,964	0,509	0,883	0,759	0,417	14,226	0,804	0,612	0,558	0,956	0,978	1,048	1,024
H2-YıkÜst-0760	1,927	0,519	0,982	1,018	0,704	1,962	0,733	17,846	0,891	0,650	0,813	0,924	0,961	1,140	1,068
H2-YıkÜst-0761	24,800	0,040	0,139	7,200	3,941	178,56	1,446	3,189	0,314	0,227	1,279	1,000	1,000	1,000	1,000
H2-YıkÜst-0762	1,250	0,800	1,739	0,575	0,675	0,719	0,514	18,605	0,866	0,717	0,642	0,900	0,948	1,307	1,143
H2-YıkÜst-0763	1,240	0,806	2,632	0,380	0,794	0,471	0,341	15,833	0,747	0,628	0,488	0,934	0,967	1,035	1,018

g) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H3-Mıdır II).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H3-MıdırIIÜst-0635	0,989	1,011	1,385	0,722	0,831	0,714	0,726	15,126	0,936	0,904	0,808	0,945	0,972	1,075	1,037
H3-MıdırIIÜst-0636	1,349	0,741	1,894	0,528	0,904	0,712	0,454	13,901	0,832	0,662	0,591	0,961	0,980	1,000	1,000
H3-MıdırIIÜst-0637	2,020	0,495	0,849	1,178	0,735	2,381	0,829	17,098	0,891	0,661	0,883	0,948	0,974	1,064	1,031
H3-MıdırIIÜst-0638	1,179	0,848	2,261	0,442	0,914	0,522	0,407	13,753	0,803	0,683	0,549	0,962	0,981	1,019	1,009
H3-MıdırIIÜst-0639	1,599	0,625	1,181	0,846	0,774	1,353	0,669	16,237	0,902	0,692	0,765	0,917	0,957	1,115	1,056
H3-MıdırIIÜst-0640	1,242	0,805	1,571	0,636	0,922	0,791	0,571	13,632	0,890	0,744	0,688	0,961	0,980	1,033	1,016
H3-MıdırIIÜst-0641	2,576	0,388	1,100	0,909	0,632	2,342	0,566	19,897	0,823	0,516	0,685	0,920	0,959	1,141	1,068
H3-MıdırIIÜst-0642	1,364	0,733	1,711	0,584	0,832	0,797	0,500	15,100	0,856	0,680	0,630	0,932	0,965	1,032	1,016
H3-MıdırIIÜst-0643	1,755	0,570	0,778	1,285	0,757	2,256	0,970	16,607	0,914	0,747	0,980	0,953	0,976	1,026	1,013
H3-MıdırIIÜst-0644	1,573	0,636	3,178	0,315	0,839	0,495	0,251	14,971	0,643	0,503	0,398	0,942	0,970	1,029	1,014
H3-MıdırIIÜst-0645	1,530	0,654	1,555	0,643	0,870	0,984	0,520	14,448	0,859	0,650	0,647	0,961	0,980	1,018	1,009
H3-MıdırIIÜst-0646	1,485	0,673	1,179	0,848	0,771	1,260	0,696	16,290	0,914	0,727	0,786	0,906	0,952	1,053	1,026
H3-MıdırIIÜst-0647	1,591	0,629	1,056	0,947	0,704	1,507	0,751	17,846	0,916	0,721	0,826	0,907	0,952	1,037	1,019
H3-MıdırIIÜst-0648	1,237	0,808	1,414	0,707	0,755	0,875	0,636	16,634	0,911	0,773	0,739	0,942	0,970	1,190	1,091
H3-MıdırIIÜst-0649	1,196	0,836	2,200	0,455	0,862	0,544	0,416	14,571	0,809	0,682	0,557	0,944	0,971	1,035	1,017
H3-MıdırIIÜst-0650	1,506	0,664	1,067	0,938	0,857	1,412	0,764	14,664	0,923	0,745	0,836	0,956	0,978	1,050	1,025
H3-MıdırIIÜst-0651	1,709	0,585	1,833	0,545	0,793	0,932	0,417	15,855	0,797	0,572	0,558	0,949	0,974	1,053	1,026
H3-MıdırIIÜst-0652	1,730	0,578	1,364	0,733	0,784	1,268	0,557	16,019	0,865	0,626	0,677	0,946	0,973	1,038	1,019
H3-MıdırIIÜst-0653	1,411	0,709	2,127	0,470	0,864	0,663	0,396	14,539	0,791	0,618	0,539	0,946	0,973	1,052	1,026

h) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H3-Mıdır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H3-MıdırÜst-0656	1,970	0,508	0,695	1,439	0,849	2,835	1,026	14,795	0,894	0,719	1,017	0,946	0,973	0,997	0,998
H3-MıdırÜst-0657	1,313	0,762	1,414	0,707	0,767	0,928	0,617	16,387	0,903	0,743	0,725	0,928	0,963	1,016	1,008
H3-MıdırÜst-0658	1,879	0,532	1,269	0,788	0,798	1,480	0,575	15,745	0,863	0,607	0,691	0,927	0,963	1,025	1,012
H3-MıdırÜst-0660	1,340	0,746	2,090	0,478	0,902	0,641	0,413	13,932	0,805	0,644	0,555	0,942	0,970	0,997	0,999
H3-MıdırÜst-0662	1,126	0,888	1,777	0,563	0,958	0,633	0,530	13,113	0,876	0,763	0,655	0,952	0,976	1,003	1,001
H3-MıdırÜst-0664	1,342	0,745	1,650	0,606	0,822	0,813	0,523	15,282	0,868	0,696	0,649	0,916	0,957	1,029	1,014
H3-MıdırÜst-0665	1,136	0,880	1,553	0,644	0,778	0,732	0,604	16,143	0,904	0,793	0,715	0,912	0,955	1,039	1,019
H3-MıdırÜst-0666	2,303	0,434	1,269	0,788	0,712	1,815	0,519	17,651	0,824	0,530	0,646	0,930	0,965	1,074	1,036
H3-MıdırÜst-0669	1,212	0,825	1,925	0,519	0,970	0,630	0,472	12,958	0,845	0,707	0,606	0,965	0,982	1,045	1,022
H3-MıdırÜst-0670	1,157	0,864	1,729	0,579	0,918	0,669	0,538	13,684	0,879	0,756	0,661	0,942	0,971	1,006	1,003
H3-MıdırÜst-0671	1,497	0,668	1,336	0,749	0,812	1,121	0,612	15,470	0,894	0,694	0,721	0,923	0,961	1,051	1,025
H3-MıdırÜst-0674	1,388	0,721	1,229	0,813	0,946	1,129	0,691	13,283	0,918	0,750	0,781	0,962	0,981	1,033	1,016

i) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H3-Yıkanmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H3-YıkÜst-0684	3,560	0,281	1,786	0,560	0,795	1,994	0,297	15,812	0,658	0,354	0,445	0,889	0,943	1,046	1,023
H3-YıkÜst-0685	1,164	0,859	1,793	0,558	0,810	0,649	0,517	15,510	0,869	0,744	0,644	0,953	0,976	1,145	1,070
H3-YıkÜst-0686	1,347	0,742	2,639	0,379	0,810	0,511	0,326	15,515	0,732	0,593	0,474	0,927	0,963	1,051	1,025
H3-YıkÜst-0687	1,053	0,950	1,827	0,547	0,851	0,576	0,534	14,773	0,878	0,791	0,658	0,906	0,952	1,007	1,003
H3-YıkÜst-0688	0,950	1,053	1,538	0,650	0,866	0,618	0,667	14,509	0,923	0,896	0,763	0,930	0,964	1,063	1,031
H3-YıkÜst-0689	1,261	0,793	1,875	0,533	0,841	0,672	0,475	14,939	0,846	0,695	0,609	0,936	0,967	1,087	1,043
H3-YıkÜst-0690	1,788	0,559	1,466	0,682	0,775	1,220	0,510	16,209	0,844	0,598	0,639	0,947	0,973	1,101	1,050
H3-YıkÜst-0691	1,422	0,703	1,500	0,667	0,726	0,948	0,559	17,302	0,880	0,691	0,679	0,884	0,940	1,021	1,010
H3-YıkÜst-0692	2,347	0,426	1,250	0,800	0,676	1,877	0,522	18,593	0,822	0,526	0,648	0,917	0,958	1,019	1,009
H3-YıkÜst-0693	1,164	0,859	2,171	0,461	0,823	0,536	0,427	15,274	0,818	0,698	0,567	0,942	0,971	1,024	1,012
H3-YıkÜst-0694	2,092	0,478	0,707	1,415	0,714	2,961	0,979	17,598	0,885	0,686	0,986	0,901	0,949	1,042	1,021
H3-YıkÜst-0696	2,165	0,462	1,417	0,706	0,665	1,528	0,480	18,906	0,814	0,532	0,613	0,916	0,957	1,076	1,037
H3-YıkÜst-0697	1,733	0,577	1,875	0,533	0,716	0,924	0,405	17,560	0,789	0,562	0,547	0,881	0,939	1,052	1,026
H3-YıkÜst-0698	1,257	0,795	1,875	0,533	0,882	0,670	0,476	14,243	0,846	0,696	0,609	0,922	0,960	1,069	1,034
H3-YıkÜst-0699	0,970	1,031	2,292	0,436	0,801	0,423	0,443	15,698	0,830	0,774	0,581	0,950	0,975	1,196	1,094
H3-YıkÜst-0700	1,200	0,833	1,618	0,618	0,955	0,742	0,564	13,158	0,889	0,754	0,683	0,943	0,971	1,007	1,004
H3-YıkÜst-0701	1,322	0,757	1,513	0,661	0,796	0,873	0,575	15,784	0,889	0,723	0,691	0,928	0,963	1,037	1,018
H3-YıkÜst-0702	1,440	0,694	1,116	0,896	0,836	1,290	0,747	15,027	0,924	0,756	0,823	0,943	0,971	1,053	1,026
H3-YıkÜst-0703	1,128	0,886	1,950	0,513	0,507	0,579	0,483	24,773	0,852	0,739	0,615	0,869	0,932	1,414	1,189

j) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H4-Mıdır II).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H4-MıdırIIÜst-0453	1,300	0,769	1,092	0,916	0,857	1,191	0,803	14,662	0,938	0,815	0,864	0,942	0,971	1,012	1,006
H4-MıdırIIÜst-0454	1,203	0,831	1,822	0,549	0,914	0,660	0,500	13,754	0,860	0,724	0,630	0,965	0,983	1,008	1,004
H4-MıdırIIÜst-0455	1,091	0,917	1,222	0,818	0,937	0,893	0,783	13,416	0,943	0,883	0,850	0,963	0,981	1,034	1,017
H4-MıdırIIÜst-0456	1,494	0,669	1,362	0,734	0,864	1,097	0,601	14,552	0,891	0,690	0,712	0,957	0,978	1,019	1,009
H4-MıdırIIÜst-0457	1,155	0,866	3,103	0,322	0,834	0,372	0,300	15,070	0,706	0,623	0,448	0,936	0,967	1,029	1,014
H4-MıdırIIÜst-0458	1,196	0,836	2,205	0,453	0,851	0,542	0,415	14,761	0,809	0,682	0,556	0,937	0,968	1,053	1,026
H4-MıdırIIÜst-0459	1,888	0,530	1,366	0,732	0,807	1,383	0,533	15,566	0,849	0,590	0,657	0,947	0,973	1,022	1,011
H4-MıdırIIÜst-0460	1,119	0,894	1,974	0,506	0,825	0,567	0,479	15,239	0,850	0,740	0,612	0,936	0,967	1,072	1,035
H4-MıdırIIÜst-0461	1,466	0,682	1,544	0,648	0,895	0,950	0,535	14,039	0,868	0,670	0,659	0,961	0,980	1,022	1,011
H4-MıdırIIÜst-0462	1,528	0,654	1,558	0,642	0,848	0,981	0,519	14,826	0,859	0,650	0,646	0,954	0,977	1,018	1,009
H4-MıdırIIÜst-0463	1,089	0,918	1,462	0,684	0,906	0,745	0,655	13,875	0,920	0,832	0,754	0,952	0,976	1,011	1,006
H4-MıdırIIÜst-0464	1,503	0,665	1,081	0,925	0,828	1,390	0,754	15,180	0,922	0,743	0,829	0,947	0,973	1,074	1,036
H4-MıdırIIÜst-0465	1,154	0,866	2,205	0,453	0,907	0,523	0,422	13,853	0,814	0,698	0,563	0,948	0,974	1,036	1,018
H4-MıdırIIÜst-0466	1,173	0,852	1,279	0,782	0,753	0,917	0,722	16,678	0,932	0,828	0,805	0,916	0,957	1,068	1,033
H4-MıdırIIÜst-0467	1,072	0,933	2,854	0,350	0,886	0,376	0,338	14,181	0,746	0,673	0,486	0,966	0,983	1,014	1,007
H4-MıdırIIÜst-0468	1,773	0,564	1,773	0,564	0,800	1,000	0,424	15,714	0,800	0,564	0,564	0,937	0,968	1,015	1,007
H4-MıdırIIÜst-0469	1,467	0,682	1,636	0,611	0,806	0,897	0,505	15,592	0,855	0,657	0,634	0,937	0,968	1,068	1,034
H4-MıdırIIÜst-0470	1,359	0,736	0,995	1,005	0,890	1,365	0,862	14,115	0,940	0,816	0,906	0,953	0,976	1,031	1,016
H4-MıdırIIÜst-0471	1,486	0,673	1,475	0,678	0,787	1,007	0,556	15,971	0,876	0,675	0,676	0,937	0,968	1,048	1,024
H4-MıdırIIÜst-0472	1,425	0,702	1,755	0,570	0,888	0,812	0,477	14,152	0,842	0,655	0,611	0,962	0,981	1,038	1,019

k) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H4-Mıdır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H4-MıdırÜst-0473	2,032	0,492	1,100	0,909	0,788	1,847	0,638	15,939	0,870	0,604	0,741	0,944	0,972	1,012	1,006
H4-MıdırÜst-0474	1,515	0,660	1,777	0,563	0,918	0,853	0,457	13,696	0,828	0,626	0,593	0,955	0,977	0,995	0,998
H4-MıdırÜst-0475	1,545	0,647	1,692	0,591	0,890	0,913	0,475	14,117	0,837	0,628	0,609	0,930	0,964	1,022	1,011
H4-MıdırÜst-0477	1,768	0,566	1,100	0,909	0,768	1,607	0,684	16,360	0,895	0,663	0,776	0,900	0,949	1,019	1,010
H4-MıdırÜst-0478	1,472	0,679	1,925	0,519	0,830	0,765	0,428	15,146	0,812	0,621	0,568	0,929	0,964	1,030	1,015
H4-MıdırÜst-0479	1,225	0,816	2,108	0,474	0,950	0,581	0,428	13,225	0,818	0,681	0,568	0,958	0,979	1,012	1,006
H4-MıdırÜst-0480	1,265	0,791	1,946	0,514	0,926	0,650	0,457	13,564	0,835	0,685	0,593	0,935	0,967	1,048	1,024
H4-MıdırÜst-0481	1,318	0,759	1,222	0,818	0,891	1,079	0,713	14,102	0,925	0,778	0,798	0,962	0,981	1,008	1,004
H4-MıdırÜst-0482	1,500	0,667	1,692	0,591	0,917	0,886	0,482	13,702	0,843	0,640	0,615	0,942	0,971	1,008	1,004
H4-MıdırÜst-0483	1,136	0,880	1,467	0,682	0,987	0,775	0,640	12,726	0,915	0,808	0,742	0,965	0,982	1,012	1,006
H4-MıdırÜst-0484	1,667	0,600	0,943	1,061	0,798	1,768	0,822	15,747	0,917	0,725	0,877	0,921	0,959	1,039	1,020
H4-MıdırÜst-0485	1,157	0,864	1,862	0,537	0,915	0,622	0,499	13,738	0,861	0,738	0,629	0,948	0,973	1,005	1,003
H4-MıdırÜst-0486	1,299	0,770	1,359	0,736	0,852	0,956	0,646	14,752	0,912	0,758	0,747	0,901	0,949	1,033	1,017
H4-MıdırÜst-0487	1,148	0,871	1,393	0,718	0,793	0,824	0,670	15,848	0,922	0,816	0,765	0,920	0,959	1,127	1,062
H4-MıdırÜst-0488	1,318	0,759	1,294	0,773	0,910	1,019	0,673	13,812	0,917	0,763	0,768	0,941	0,970	1,006	1,003
H4-MıdırÜst-0489	1,033	0,968	1,344	0,744	0,956	0,768	0,732	13,148	0,936	0,887	0,812	0,958	0,979	0,989	0,994
H4-MıdırÜst-0490	1,340	0,746	1,900	0,526	0,909	0,705	0,455	13,831	0,832	0,664	0,591	0,935	0,967	1,003	1,001
H4-MıdırÜst-0491	1,579	0,633	1,742	0,574	0,874	0,907	0,457	14,385	0,826	0,613	0,593	0,927	0,963	1,018	1,009
H4-MıdırÜst-0492	1,201	0,832	1,621	0,617	0,754	0,741	0,563	16,663	0,888	0,753	0,682	0,884	0,940	1,056	1,028

I) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H4-Yıkanmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H4-YıkÜst-0493	1,591	0,629	1,621	0,617	0,798	0,981	0,489	15,750	0,843	0,625	0,621	0,936	0,967	1,041	1,020
H4-YıkÜst-0494	3,202	0,312	1,946	0,514	0,806	1,645	0,287	15,590	0,656	0,369	0,435	0,886	0,941	1,048	1,023
H4-YıkÜst-0495	1,212	0,825	1,540	0,649	0,870	0,787	0,590	14,436	0,898	0,762	0,703	0,939	0,969	1,053	1,026
H4-YıkÜst-0496	1,176	0,850	1,290	0,775	0,660	0,912	0,715	19,028	0,931	0,824	0,800	0,903	0,950	1,290	1,136
H4-YıkÜst-0498	2,416	0,414	2,139	0,468	0,803	1,129	0,301	15,657	0,685	0,431	0,449	0,939	0,969	1,027	1,013
H4-YıkÜst-0499	1,378	0,726	1,364	0,733	0,870	1,010	0,624	14,441	0,903	0,728	0,731	0,942	0,971	1,042	1,021
H4-YıkÜst-0500	1,581	0,633	1,205	0,830	0,755	1,312	0,660	16,637	0,901	0,692	0,758	0,940	0,970	1,198	1,095
H4-YıkÜst-0501	1,364	0,733	1,424	0,702	0,928	0,958	0,602	13,542	0,896	0,723	0,713	0,941	0,970	1,012	1,006
H4-YıkÜst-0502	1,545	0,647	0,815	1,227	0,896	1,897	0,987	14,027	0,930	0,801	0,991	0,957	0,978	0,998	0,999
H4-YıkÜst-0503	2,000	0,500	1,100	0,909	0,793	1,818	0,643	15,852	0,873	0,610	0,745	0,932	0,965	1,018	1,009
H4-YıkÜst-0504	1,667	0,600	2,200	0,455	0,763	0,758	0,352	16,459	0,749	0,547	0,499	0,904	0,951	1,048	1,024
H4-YıkÜst-0505	1,481	0,675	1,414	0,707	0,724	1,048	0,581	17,350	0,885	0,686	0,696	0,946	0,973	1,272	1,128
H4-YıkÜst-0506	1,502	0,666	1,488	0,672	0,844	1,009	0,548	14,892	0,872	0,668	0,670	0,924	0,961	1,039	1,019
H4-YıkÜst-0507	1,173	0,853	2,436	0,411	0,708	0,482	0,379	17,756	0,782	0,668	0,524	0,883	0,940	1,142	1,069
H4-YıkÜst-0508	1,364	0,733	1,257	0,795	0,801	1,085	0,681	15,696	0,917	0,753	0,774	0,938	0,969	1,023	1,012
H4-YıkÜst-0509	1,299	0,770	2,053	0,487	0,869	0,632	0,427	14,456	0,816	0,661	0,567	0,952	0,976	1,061	1,030
H4-YıkÜst-0510	1,389	0,720	2,640	0,379	0,829	0,526	0,321	15,167	0,726	0,581	0,469	0,934	0,967	1,056	1,028
H4-YıkÜst-0511	1,515	0,660	2,121	0,471	0,606	0,714	0,383	20,732	0,778	0,590	0,527	0,919	0,959	1,376	1,173
H4-YıkÜst-0512	1,096	0,912	1,626	0,615	0,866	0,674	0,587	14,508	0,899	0,800	0,701	0,950	0,975	1,046	1,023



m) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H5-Mıdır II).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H5-MıdırIIÜst-0574	1,515	0,660	1,722	0,581	0,857	0,880	0,472	14,667	0,837	0,632	0,606	0,967	0,984	1,017	1,008
H5-MıdırIIÜst-0575	1,394	0,717	1,833	0,545	0,843	0,760	0,462	14,907	0,835	0,655	0,598	0,929	0,964	1,033	1,017
H5-MıdırIIÜst-0576	1,299	0,770	1,283	0,779	0,722	1,012	0,684	17,401	0,920	0,773	0,776	0,929	0,964	1,043	1,021
H5-MıdırIIÜst-0577	1,148	0,871	2,090	0,478	0,935	0,549	0,446	13,442	0,831	0,713	0,584	0,958	0,979	1,018	1,009
H5-MıdırIIÜst-0578	1,153	0,867	1,804	0,554	0,944	0,639	0,516	13,318	0,869	0,747	0,644	0,972	0,986	0,999	0,999
H5-MıdırIIÜst-0579	1,515	0,660	1,138	0,879	0,891	1,331	0,714	14,098	0,915	0,726	0,799	0,959	0,979	1,015	1,007
H5-MıdırIIÜst-0580	1,818	0,550	0,743	1,347	0,761	2,449	0,999	16,519	0,908	0,741	0,999	0,943	0,971	1,040	1,020
H5-MıdırIIÜst-0581	1,636	0,611	0,917	1,091	0,925	1,785	0,853	13,579	0,921	0,741	0,899	0,965	0,982	0,993	0,996
H5-MıdırIIÜst-0582	1,558	0,642	1,185	0,844	0,822	1,316	0,676	15,295	0,906	0,703	0,770	0,930	0,965	1,050	1,025
H5-MıdırIIÜst-0583	1,761	0,568	0,926	1,080	0,768	1,901	0,813	16,368	0,910	0,703	0,871	0,888	0,942	1,023	1,011
H5-MıdırIIÜst-0584	1,785	0,560	1,024	0,976	0,826	1,742	0,731	15,209	0,901	0,674	0,811	0,949	0,974	1,024	1,012
H5-MıdırIIÜst-0585	1,364	0,733	0,688	1,455	0,925	1,983	1,246	13,585	0,932	0,921	1,158	0,947	0,973	1,014	1,007
H5-MıdırIIÜst-0586	1,329	0,753	1,505	0,664	0,828	0,883	0,576	15,171	0,889	0,722	0,693	0,937	0,968	1,025	1,012
H5-MıdırIIÜst-0587	1,405	0,712	1,210	0,826	0,834	1,161	0,697	15,072	0,918	0,748	0,786	0,942	0,971	1,062	1,030
H5-MıdırIIÜst-0588	1,473	0,679	1,100	0,909	0,913	1,339	0,749	13,768	0,923	0,748	0,825	0,965	0,982	1,041	1,020
H5-MıdırIIÜst-0589	1,351	0,740	1,540	0,649	0,848	0,877	0,559	14,811	0,882	0,709	0,678	0,938	0,969	1,011	1,005
H5-MıdırIIÜst-0590	1,786	0,560	1,400	0,714	0,759	1,276	0,535	16,553	0,854	0,607	0,659	0,954	0,977	1,027	1,014
H5-MıdırIIÜst-0591	1,053	0,950	1,817	0,550	0,862	0,579	0,536	14,570	0,880	0,792	0,660	0,947	0,973	1,065	1,032
H5-MıdırIIÜst-0592	1,179	0,848	2,261	0,442	0,892	0,522	0,407	14,090	0,803	0,683	0,549	0,941	0,970	1,021	1,010
H5-MıdırIIÜst-0593	1,591	0,629	1,467	0,682	0,866	1,085	0,541	14,506	0,865	0,646	0,664	0,957	0,978	1,035	1,017

n) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H5-Mıdır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H5-MıdırÜst-0594	1,182	0,846	1,375	0,727	0,972	0,860	0,669	12,933	0,921	0,805	0,765	0,955	0,977	0,989	0,994
H5-MıdırÜst-0595	1,263	0,792	1,414	0,707	0,862	0,893	0,629	14,578	0,908	0,763	0,734	0,933	0,966	1,033	1,016
H5-MıdırÜst-0597	1,697	0,589	0,750	1,333	0,719	2,263	1,024	17,482	0,917	0,774	1,016	0,917	0,958	1,195	1,093
H5-MıdırÜst-0601	2,010	0,498	1,493	0,670	0,804	1,346	0,473	15,633	0,818	0,549	0,607	0,943	0,971	1,025	1,012
H5-MıdırÜst-0602	1,483	0,674	2,322	0,431	0,830	0,639	0,354	15,133	0,755	0,581	0,500	0,924	0,961	1,009	1,004
H5-MıdırÜst-0603	1,196	0,836	1,393	0,718	0,801	0,858	0,656	15,689	0,918	0,795	0,755	0,915	0,956	1,029	1,014
H5-MıdırÜst-0604	1,212	0,825	1,523	0,657	0,907	0,796	0,596	13,850	0,900	0,765	0,708	0,939	0,969	1,022	1,011
H5-MıdırÜst-0605	1,818	0,550	1,173	0,852	0,834	1,550	0,632	15,072	0,882	0,636	0,737	0,966	0,983	1,022	1,011
H5-MıdırÜst-0606	1,545	0,647	1,467	0,682	0,853	1,054	0,548	14,735	0,870	0,658	0,670	0,942	0,971	1,007	1,004
H5-MıdırÜst-0607	1,435	0,697	2,322	0,431	0,875	0,618	0,359	14,353	0,761	0,593	0,506	0,915	0,957	1,027	1,013
H5-MıdırÜst-0608	1,515	0,660	1,100	0,909	0,785	1,377	0,739	16,009	0,919	0,734	0,817	0,914	0,956	1,009	1,004
H5-MıdırÜst-0609	1,818	0,550	0,900	1,111	0,753	2,020	0,824	16,686	0,906	0,695	0,879	0,882	0,939	1,081	1,039
H5-MıdırÜst-0610	3,518	0,284	1,581	0,632	0,855	2,225	0,337	14,704	0,690	0,371	0,484	0,928	0,963	1,051	1,025
H5-MıdırÜst-0611	1,342	0,745	1,777	0,563	0,872	0,755	0,486	14,405	0,849	0,679	0,618	0,927	0,963	1,000	1,000
H5-MıdırÜst-0612	1,383	0,723	2,530	0,395	0,874	0,547	0,336	14,381	0,740	0,591	0,483	0,918	0,958	1,014	1,007
H5-MıdırÜst-0613	1,682	0,595	1,158	0,864	0,758	1,452	0,666	16,584	0,897	0,673	0,763	0,924	0,961	1,007	1,003

o) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H5-Yıkanmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H5-YıkÜst-0614	1,016	0,984	1,626	0,615	0,806	0,625	0,610	15,596	0,908	0,841	0,719	0,934	0,966	1,179	1,086
H5-YıkÜst-0615	1,765	0,567	1,336	0,749	0,867	1,321	0,564	14,501	0,866	0,622	0,682	0,943	0,971	1,049	1,024
H5-YıkÜst-0616	1,697	0,589	1,031	0,970	0,758	1,646	0,744	16,587	0,908	0,696	0,821	0,905	0,952	0,994	0,997
H5-YıkÜst-0617	1,382	0,724	1,528	0,655	0,728	0,904	0,557	17,252	0,880	0,700	0,677	0,909	0,953	1,185	1,089
H5-YıkÜst-0618	5,649	0,177	0,906	1,104	0,670	6,236	0,464	18,755	0,679	0,326	0,600	0,879	0,938	1,059	1,029
H5-YıkÜst-0619	1,758	0,569	0,917	1,091	0,910	1,917	0,823	13,804	0,911	0,707	0,878	0,954	0,977	1,009	1,004
H5-YıkÜst-0620	1,292	0,774	1,045	0,957	0,702	1,236	0,842	17,897	0,942	0,831	0,892	0,815	0,903	1,107	1,052
H5-YıkÜst-0621	1,236	0,809	1,833	0,545	0,559	0,674	0,491	22,488	0,855	0,709	0,622	0,917	0,957	1,612	1,270
H5-YıkÜst-0622	1,684	0,594	1,856	0,539	0,840	0,907	0,415	14,960	0,797	0,575	0,557	0,950	0,974	1,058	1,029
H5-YıkÜst-0623	0,992	1,008	1,513	0,661	0,895	0,656	0,664	14,036	0,923	0,876	0,761	0,938	0,969	1,057	1,028
H5-YıkÜst-0624	1,127	0,887	1,833	0,545	0,900	0,615	0,514	13,962	0,868	0,754	0,641	0,930	0,965	1,086	1,042
H5-YıkÜst-0625	1,446	0,691	2,017	0,496	0,857	0,717	0,412	14,666	0,802	0,619	0,554	0,937	0,968	1,024	1,012
H5-YıkÜst-0627	1,014	0,986	1,362	0,734	0,833	0,745	0,729	15,085	0,936	0,894	0,810	0,931	0,965	1,141	1,068
H5-YıkÜst-0628	1,538	0,650	1,144	0,874	0,716	1,345	0,705	17,552	0,912	0,717	0,792	0,916	0,957	1,163	1,078
H5-YıkÜst-0629	2,182	0,458	0,846	1,182	0,663	2,579	0,800	18,956	0,878	0,628	0,862	0,917	0,957	1,057	1,028
H5-YıkÜst-0630	1,793	0,558	1,650	0,606	0,680	1,087	0,453	18,470	0,816	0,573	0,590	0,914	0,956	1,173	1,083
H5-YıkÜst-0631	1,643	0,609	1,589	0,629	0,770	1,034	0,491	16,315	0,842	0,615	0,622	0,938	0,969	1,067	1,033
H5-YıkÜst-0632	1,503	0,665	1,192	0,839	0,846	1,262	0,684	14,862	0,911	0,719	0,777	0,946	0,972	1,034	1,017
H5-YıkÜst-0633	1,466	0,682	2,436	0,411	0,877	0,602	0,339	14,322	0,742	0,576	0,486	0,950	0,975	1,009	1,004
H5-YıkÜst-0634	1,471	0,680	1,290	0,775	0,706	1,140	0,639	17,809	0,902	0,710	0,742	0,887	0,942	1,092	1,045

p) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H6-Mıdır II).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H6-MıdırIIÜst-0392	2,159	0,463	1,467	0,682	0,770	1,472	0,464	16,321	0,807	0,527	0,599	0,945	0,972	1,005	1,003
H6-MıdırIIÜst-0393	1,322	0,756	1,344	0,744	0,969	0,984	0,647	12,965	0,911	0,752	0,748	0,967	0,983	1,001	1,000
H6-MıdırIIÜst-0394	1,420	0,704	1,676	0,597	0,854	0,847	0,501	14,713	0,854	0,666	0,630	0,944	0,972	1,030	1,015
H6-MıdırIIÜst-0395	1,881	0,532	1,227	0,815	0,801	1,533	0,594	15,687	0,869	0,613	0,707	0,955	0,977	1,029	1,014
H6-MıdırIIÜst-0396	1,182	0,846	1,500	0,667	0,868	0,788	0,613	14,478	0,906	0,782	0,722	0,942	0,971	1,022	1,011
H6-MıdırIIÜst-0397	1,212	0,825	1,320	0,758	0,902	0,918	0,688	13,932	0,924	0,802	0,779	0,957	0,978	1,033	1,016
H6-MıdırIIÜst-0398	1,325	0,755	1,750	0,571	0,864	0,757	0,496	14,542	0,855	0,688	0,627	0,951	0,975	1,056	1,028
H6-MıdırIIÜst-0399	0,983	1,018	2,261	0,442	0,926	0,435	0,446	13,567	0,832	0,771	0,584	0,948	0,974	1,042	1,021
H6-MıdırIIÜst-0400	1,955	0,512	0,917	1,091	0,777	2,132	0,780	16,170	0,894	0,659	0,848	0,941	0,970	1,077	1,038
H6-MıdırIIÜst-0401	1,230	0,813	1,700	0,588	0,943	0,723	0,530	13,324	0,874	0,730	0,655	0,966	0,983	1,003	1,002
H6-MıdırIIÜst-0402	1,400	0,714	1,507	0,663	0,879	0,929	0,561	14,300	0,881	0,697	0,680	0,960	0,980	1,036	1,018
H6-MıdırIIÜst-0403	1,433	0,698	1,008	0,992	0,856	1,421	0,829	14,688	0,933	0,785	0,882	0,939	0,969	1,039	1,019
H6-MıdırIIÜst-0404	1,136	0,880	1,571	0,636	0,948	0,723	0,597	13,254	0,902	0,790	0,709	0,965	0,983	1,008	1,004
H6-MıdırIIÜst-0405	1,408	0,710	1,364	0,733	0,813	1,032	0,618	15,465	0,900	0,718	0,725	0,928	0,963	1,043	1,021
H6-MıdırIIÜst-0406	1,558	0,642	2,053	0,487	0,879	0,759	0,390	14,293	0,783	0,585	0,534	0,945	0,972	1,016	1,008
H6-MıdırIIÜst-0407	1,477	0,677	1,354	0,739	0,819	1,091	0,608	15,343	0,893	0,697	0,717	0,928	0,963	1,055	1,027
H6-MıdırIIÜst-0408	1,335	0,749	1,354	0,739	0,718	0,986	0,639	17,512	0,908	0,745	0,742	0,916	0,957	1,131	1,064
H6-MıdırIIÜst-0409	1,673	0,598	1,250	0,800	0,842	1,338	0,619	14,926	0,887	0,659	0,726	0,950	0,975	1,049	1,024
H6-MıdırIIÜst-0410	1,212	0,825	1,571	0,636	0,902	0,771	0,578	13,930	0,894	0,757	0,694	0,951	0,975	1,009	1,005
H6-MıdırIIÜst-0411	1,246	0,803	1,188	0,842	0,795	1,049	0,754	15,804	0,935	0,816	0,829	0,913	0,956	1,011	1,006

q) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H6-Mıdır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H6-MıdırÜst-0413	1,331	0,751	1,734	0,577	0,944	0,768	0,500	13,317	0,857	0,688	0,630	0,947	0,973	1,033	1,016
H6-MıdırÜst-0414	1,398	0,715	1,651	0,606	0,869	0,847	0,512	14,465	0,861	0,677	0,640	0,936	0,968	1,015	1,008
H6-MıdırÜst-0415	1,154	0,867	1,409	0,710	0,848	0,819	0,661	14,823	0,920	0,811	0,759	0,915	0,957	1,054	1,027
H6-MıdırÜst-0416	1,535	0,652	1,403	0,713	0,912	1,094	0,575	13,778	0,881	0,671	0,692	0,930	0,964	1,006	1,003
H6-MıdırÜst-0417	1,618	0,618	1,359	0,736	0,831	1,191	0,578	15,113	0,878	0,655	0,694	0,914	0,956	1,022	1,011
H6-MıdırÜst-0418	1,094	0,914	2,057	0,486	0,964	0,532	0,465	13,039	0,843	0,741	0,600	0,948	0,974	1,010	1,005
H6-MıdırÜst-0419	1,864	0,537	1,951	0,513	0,798	0,955	0,375	15,752	0,763	0,528	0,520	0,926	0,962	1,060	1,030
H6-MıdırÜst-0420	1,359	0,736	1,717	0,582	0,868	0,791	0,500	14,473	0,856	0,681	0,630	0,944	0,972	1,011	1,005
H6-MıdırÜst-0421	1,193	0,838	1,412	0,708	0,981	0,845	0,648	12,815	0,916	0,793	0,749	0,965	0,982	1,014	1,007
H6-MıdırÜst-0422	5,824	0,172	1,263	0,792	0,885	4,613	0,328	14,196	0,633	0,286	0,476	0,961	0,980	0,996	0,998
H6-MıdırÜst-0423	1,111	0,900	2,325	0,430	0,899	0,478	0,408	13,978	0,805	0,704	0,550	0,954	0,977	1,012	1,006
H6-MıdırÜst-0424	1,165	0,859	1,651	0,606	0,848	0,705	0,561	14,820	0,888	0,764	0,680	0,917	0,957	1,014	1,007
H6-MıdırÜst-0425	1,535	0,652	1,403	0,713	0,847	1,094	0,575	14,837	0,881	0,671	0,692	0,897	0,947	1,014	1,007
H6-MıdırÜst-0426	2,213	0,452	1,321	0,757	0,840	1,676	0,509	14,964	0,824	0,537	0,637	0,960	0,980	0,996	0,998
H6-MıdırÜst-0427	1,422	0,703	2,039	0,490	0,935	0,698	0,411	13,442	0,802	0,624	0,553	0,956	0,978	1,025	1,012
H6-MıdırÜst-0428	1,449	0,690	1,136	0,880	0,853	1,276	0,731	14,735	0,922	0,748	0,811	0,934	0,966	1,003	1,001
H6-MıdırÜst-0429	1,422	0,703	1,699	0,589	0,952	0,837	0,493	13,203	0,851	0,663	0,624	0,938	0,969	1,005	1,003
H6-MıdırÜst-0430	2,330	0,429	1,321	0,757	0,913	1,764	0,496	13,771	0,814	0,519	0,627	0,939	0,969	1,031	1,016
H6-MıdırÜst-0431	2,135	0,468	1,840	0,544	0,929	1,161	0,372	13,526	0,753	0,492	0,517	0,947	0,973	1,013	1,007
H6-MıdırÜst-0432	1,553	0,644	1,486	0,673	0,872	1,045	0,540	14,417	0,867	0,653	0,663	0,923	0,961	1,071	1,035

r) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H6-Yıkanmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H6-YıkÜst-0433	1,277	0,783	1,704	0,587	0,957	0,749	0,519	13,127	0,868	0,711	0,646	0,959	0,979	1,004	1,002
H6-YıkÜst-0434	1,184	0,845	1,891	0,529	0,945	0,626	0,486	13,297	0,853	0,723	0,618	0,963	0,981	1,013	1,006
H6-YıkÜst-0435	1,364	0,733	2,311	0,433	0,919	0,590	0,370	13,668	0,771	0,615	0,516	0,939	0,969	1,027	1,014
H6-YıkÜst-0436	1,346	0,743	1,525	0,656	0,814	0,883	0,565	15,438	0,885	0,713	0,684	0,928	0,963	1,094	1,046
H6-YıkÜst-0437	1,134	0,882	1,299	0,770	0,827	0,873	0,723	15,194	0,933	0,843	0,805	0,919	0,959	1,098	1,048
H6-YıkÜst-0438	1,398	0,715	1,878	0,532	0,835	0,744	0,450	15,046	0,828	0,648	0,588	0,934	0,967	1,095	1,046
H6-YıkÜst-0439	1,295	0,772	1,467	0,682	0,834	0,883	0,599	15,065	0,898	0,741	0,711	0,946	0,973	1,061	1,030
H6-YıkÜst-0440	1,661	0,602	0,914	1,094	0,742	1,817	0,849	16,939	0,919	0,735	0,896	0,922	0,960	1,051	1,025
H6-YıkÜst-0441	1,505	0,664	2,325	0,430	0,764	0,647	0,351	16,438	0,751	0,575	0,497	0,934	0,966	1,176	1,084
H6-YıkÜst-0442	1,221	0,819	1,482	0,675	0,859	0,824	0,611	14,628	0,904	0,768	0,720	0,939	0,969	1,023	1,012
H6-YıkÜst-0443	1,364	0,733	2,146	0,466	0,759	0,636	0,399	16,553	0,794	0,630	0,542	0,886	0,941	1,091	1,045
H6-YıkÜst-0444	1,273	0,785	1,694	0,590	0,853	0,752	0,523	14,728	0,870	0,714	0,649	0,943	0,971	1,074	1,036
H6-YıkÜst-0445	1,288	0,776	1,403	0,713	0,805	0,918	0,628	15,614	0,907	0,754	0,733	0,914	0,956	1,099	1,048
H6-YıkÜst-0446	1,032	0,969	2,504	0,399	0,908	0,412	0,393	13,838	0,794	0,721	0,537	0,937	0,968	1,079	1,039
H6-YıkÜst-0447	1,422	0,703	1,456	0,687	0,909	0,977	0,576	13,820	0,886	0,698	0,692	0,941	0,970	1,009	1,004
H6-YıkÜst-0448	1,136	0,881	1,807	0,553	0,928	0,628	0,519	13,541	0,871	0,754	0,646	0,951	0,975	1,025	1,013
H6-YıkÜst-0449	1,480	0,676	1,140	0,877	0,840	1,298	0,721	14,959	0,918	0,737	0,804	0,913	0,955	1,091	1,044
H6-YıkÜst-0450	1,202	0,832	2,218	0,451	0,876	0,542	0,411	14,343	0,806	0,678	0,553	0,942	0,971	1,041	1,020
H6-YıkÜst-0451	1,290	0,775	2,146	0,466	0,826	0,601	0,410	15,217	0,804	0,654	0,552	0,916	0,957	1,048	1,024
H6-YıkÜst-0452	1,178	0,849	2,027	0,493	0,654	0,581	0,454	19,203	0,835	0,708	0,591	0,901	0,949	1,384	1,176

s) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H7-Mıçır II).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H7-MıçırIIÜst-0513	2,168	0,461	1,059	0,944	0,761	2,047	0,641	16,519	0,863	0,586	0,744	0,953	0,976	1,030	1,015
H7-MıçırIIÜst-0514	1,488	0,672	2,135	0,468	0,873	0,697	0,384	14,399	0,780	0,596	0,528	0,955	0,977	1,015	1,007
H7-MıçırIIÜst-0515	1,466	0,682	1,100	0,909	0,838	1,333	0,751	14,990	0,923	0,751	0,826	0,952	0,976	1,034	1,017
H7-MıçırIIÜst-0516	1,273	0,786	1,692	0,591	0,879	0,752	0,524	14,296	0,870	0,715	0,650	0,961	0,980	1,072	1,035
H7-MıçırIIÜst-0517	1,676	0,597	0,800	1,250	0,780	2,095	0,966	16,114	0,920	0,763	0,977	0,939	0,969	1,011	1,006
H7-MıçırIIÜst-0518	1,070	0,935	1,781	0,561	0,848	0,601	0,543	14,813	0,882	0,789	0,666	0,922	0,960	1,075	1,037
H7-MıçırIIÜst-0519	1,435	0,697	1,990	0,502	0,815	0,721	0,419	15,410	0,807	0,625	0,560	0,953	0,976	1,002	1,001
H7-MıçırIIÜst-0520	1,136	0,880	1,408	0,710	0,880	0,807	0,666	14,275	0,922	0,819	0,763	0,937	0,968	1,012	1,006
H7-MıçırIIÜst-0521	1,376	0,727	2,035	0,491	0,905	0,676	0,419	13,890	0,808	0,638	0,560	0,965	0,982	1,014	1,007
H7-MıçırIIÜst-0523	1,591	0,629	0,906	1,104	0,888	1,756	0,875	14,157	0,925	0,758	0,915	0,976	0,988	1,046	1,023
H7-MıçırIIÜst-0524	1,102	0,908	2,135	0,468	0,965	0,516	0,446	13,019	0,831	0,728	0,584	0,961	0,980	1,018	1,009
H7-MıçırIIÜst-0525	1,407	0,711	1,540	0,649	0,832	0,914	0,547	15,106	0,876	0,690	0,669	0,955	0,977	1,048	1,024
H7-MıçırIIÜst-0526	1,442	0,693	1,387	0,721	0,823	1,040	0,600	15,265	0,893	0,703	0,712	0,942	0,971	1,046	1,023
H7-MıçırIIÜst-0527	1,178	0,849	2,285	0,438	0,909	0,516	0,403	13,828	0,800	0,681	0,546	0,926	0,962	1,008	1,004
H7-MıçırIIÜst-0528	1,460	0,685	1,344	0,744	0,884	1,086	0,616	14,212	0,897	0,704	0,724	0,961	0,980	1,040	1,020
H7-MıçırIIÜst-0529	1,066	0,938	1,679	0,596	0,941	0,635	0,577	13,359	0,896	0,806	0,693	0,952	0,976	0,996	0,998
H7-MıçırIIÜst-0530	1,000	1,000	2,750	0,364	0,926	0,364	0,364	13,566	0,770	0,714	0,509	0,943	0,971	1,008	1,004
H7-MıçırIIÜst-0531	1,039	0,963	2,265	0,442	0,853	0,459	0,433	14,736	0,823	0,742	0,573	0,935	0,967	1,024	1,012
H7-MıçırIIÜst-0532	1,760	0,568	1,705	0,587	0,842	1,032	0,442	14,923	0,811	0,574	0,580	0,946	0,973	1,039	1,019

t) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H7-Mıçır I).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H7-MıçırIÜst-0533	1,429	0,700	1,444	0,693	0,896	0,989	0,580	14,030	0,887	0,698	0,695	0,938	0,968	1,017	1,008
H7-MıçırIÜst-0534	1,344	0,744	1,581	0,632	0,809	0,850	0,546	15,542	0,877	0,705	0,668	0,921	0,960	1,042	1,021
H7-MıçırIÜst-0536	1,675	0,597	1,493	0,670	0,803	1,122	0,518	15,650	0,852	0,620	0,645	0,922	0,960	1,055	1,027
H7-MıçırIÜst-0538	1,667	0,600	1,320	0,758	0,683	1,263	0,587	18,401	0,878	0,648	0,701	0,880	0,938	1,023	1,012
H7-MıçırIÜst-0539	1,818	0,550	1,700	0,588	0,789	1,070	0,436	15,929	0,806	0,562	0,575	0,931	0,965	1,034	1,017
H7-MıçırIÜst-0540	1,429	0,700	1,925	0,519	0,850	0,742	0,435	14,792	0,817	0,634	0,574	0,927	0,963	1,056	1,027
H7-MıçırIÜst-0541	1,196	0,836	1,100	0,909	1,024	1,087	0,831	12,270	0,945	0,860	0,884	0,977	0,988	0,989	0,994
H7-MıçırIÜst-0542	0,979	1,021	2,200	0,455	0,863	0,445	0,459	14,560	0,840	0,780	0,595	0,931	0,965	1,024	1,012
H7-MıçırIÜst-0544	1,697	0,589	1,500	0,667	0,830	1,131	0,512	15,134	0,849	0,614	0,640	0,939	0,969	1,008	1,004
H7-MıçırIÜst-0547	1,722	0,581	1,393	0,718	0,911	1,236	0,547	13,797	0,862	0,623	0,669	0,967	0,984	1,004	1,002
H7-MıçırIÜst-0548	1,265	0,791	1,946	0,514	0,921	0,650	0,457	13,638	0,835	0,685	0,593	0,942	0,971	1,014	1,007
H7-MıçırIÜst-0549	1,067	0,937	1,807	0,553	0,990	0,591	0,536	12,700	0,879	0,786	0,660	0,956	0,978	1,003	1,001
H7-MıçırIÜst-0550	1,299	0,770	1,359	0,736	0,817	0,956	0,646	15,387	0,912	0,758	0,747	0,909	0,954	1,058	1,028
H7-MıçırIÜst-0551	1,385	0,722	1,444	0,693	0,895	0,960	0,588	14,037	0,891	0,712	0,702	0,946	0,973	0,995	0,998
H7-MıçırIÜst-0552	2,242	0,446	0,917	1,091	0,769	2,446	0,729	16,332	0,869	0,601	0,810	0,935	0,967	1,018	1,009
H7-MıçırIÜst-0553	1,084	0,923	2,600	0,385	0,932	0,417	0,369	13,479	0,774	0,689	0,515	0,960	0,980	1,017	1,008



u) Dijital görüntü işleme yöntemi ile elde edilen büyüklükler (H7-Yıkılmış).

Agrega kodu	Biçim betimleyicileri											Yuvarlaklık betimleyicileri		Yüzey dokusu betimleyicileri	
	Çubuksuluk oranı		Yassılık oranı		Biçim faktörü			Toparlaklık	Küresellik			Dışbükeylik oranı	Doluluk oranı	Pürüzlülük	
	1	2	1	2	1	2	3	-	1	2	3	-	-	1	2
H7-YıkÜst-0554	1,198	0,834	1,210	0,826	0,894	0,990	0,755	14,053	0,937	0,832	0,829	0,945	0,972	1,005	1,003
H7-YıkÜst-0557	2,086	0,479	1,438	0,695	0,701	1,450	0,481	17,930	0,819	0,543	0,614	0,900	0,949	1,096	1,047
H7-YıkÜst-0558	2,532	0,395	1,711	0,584	0,648	1,480	0,367	19,404	0,737	0,450	0,513	0,908	0,953	1,057	1,028
H7-YıkÜst-0559	1,326	0,754	1,257	0,795	0,822	1,055	0,691	15,281	0,921	0,768	0,781	0,933	0,966	1,033	1,016
H7-YıkÜst-0560	1,446	0,691	2,689	0,372	0,883	0,538	0,309	14,239	0,713	0,562	0,457	0,961	0,980	1,021	1,010
H7-YıkÜst-0561	1,653	0,605	1,344	0,744	0,630	1,229	0,579	19,935	0,876	0,648	0,694	0,878	0,937	1,224	1,106
H7-YıkÜst-0562	1,266	0,790	1,812	0,552	0,873	0,699	0,491	14,392	0,854	0,701	0,622	0,920	0,959	1,059	1,029
H7-YıkÜst-0563	1,173	0,853	1,624	0,616	0,758	0,722	0,569	16,587	0,891	0,765	0,686	0,927	0,963	1,174	1,083
H7-YıkÜst-0564	1,616	0,619	1,100	0,909	0,823	1,469	0,715	15,278	0,909	0,703	0,800	0,948	0,974	1,040	1,020
H7-YıkÜst-0565	1,169	0,856	1,812	0,552	0,766	0,645	0,511	16,412	0,866	0,739	0,639	0,937	0,968	1,057	1,028
H7-YıkÜst-0566	1,299	0,770	1,232	0,812	0,898	1,054	0,712	13,987	0,926	0,784	0,798	0,944	0,972	1,045	1,022
H7-YıkÜst-0568	1,382	0,724	0,887	1,127	0,896	1,558	0,959	14,024	0,941	0,839	0,972	0,958	0,979	1,029	1,015
H7-YıkÜst-0569	1,085	0,922	1,705	0,587	0,954	0,636	0,563	13,172	0,890	0,793	0,682	0,973	0,986	0,995	0,997
H7-YıkÜst-0570	0,909	1,100	2,139	0,468	0,869	0,425	0,490	14,463	0,857	0,827	0,622	0,948	0,974	1,056	1,028
H7-YıkÜst-0571	1,496	0,669	1,100	0,909	0,683	1,360	0,743	18,398	0,921	0,741	0,821	0,894	0,945	1,069	1,034
H7-YıkÜst-0572	2,020	0,495	1,291	0,774	0,809	1,564	0,545	15,527	0,846	0,575	0,667	0,957	0,978	1,005	1,002
H7-YıkÜst-0573	1,606	0,623	2,063	0,485	0,808	0,779	0,383	15,546	0,776	0,573	0,527	0,929	0,964	1,066	1,032