

İTÜ



T.C.  
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
REKTÖRLÜĞÜ



DEPREM MÜHENDİSLİĞİ VE AFET YÖNETİM  
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

**GÜNEY CEBECİ MADENCİLİK SAN. TİC. A.Ş.**

Firmasına ait Kırmataş Agregalarının Kalitesi (TS EN 12620)

**Hakkında**

**TEKNİK RAPOR**

(513-2024)

Bu Rapor İTÜ Döner Sermaye İşletmesi Yönetmeliğine Göre Hazırlanmıştır.

Hazırlayan :

**Prof. Dr. Hasan YILDIRIM**

İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi  
Yapı Malzemesi Grubu  
Öğretim Üyesi

İ.T.Ü. İNŞAAT FAKÜLTESİ  
ARALIK 2024  
[hasanyildirim@itu.edu.tr](mailto:hasanyildirim@itu.edu.tr) – 0212 285 37 61

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| İ.T.Ü.<br>AFET YÖNETİMİ ENS. MD. |            |
| Tarih :                          | 03.12.2024 |
| Kayıt No :                       | 513        |



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ – İNŞAAT FAKÜLTESİ**  
**YAPI MALZEMELERİ LABORATUVARI**  
 34469 MASLAK / İSTANBUL TEL: (0212) 285 3757-58 FAX: (0212) 285 6587

**Agrega Deneyi Raporu**

**Rapor No / Tarih: 612 / 02.12.2024**

**Başvuru No: DE513 / 2024**

**GÜNEY CEBECİ MADENCİLİK SAN. TİC. A.Ş.**

İlgili yazınızla birlikte tarafımızdan ocağınızdan almış olduğumuz, ve firmanıza ait Kalker kırmataş agregaları üzerinde (Kırmataş Kumu  $d/D= 0/5$  mm,  $d/D= 0/5$  mm, Kırmataş 1,  $d/D= 5/11.2$  mm ve Kırmataş 2,  $d/D= 11.2/22$  mm) TS EN 12620 standardında istenen deneyler yapılmış, elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

**1- ELEK ANALİZİ (GRANÜLOMETRİ) DENEYİ**

TS 3530 (EN 933-1) standardı esaslarına göre yapılmıştır.

Elekten geçen, %

Elek göz boyutları, (mm)

| Agrega Cinsi                  | 32  | 22  | 16  | 11.2 | 8   | 5,6 | 4   | 2  | 1  | 0.5 | 0.25 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|----|-----|------|
| Kır.taş Kumu (0-5 mm, Kalker) | 100 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 87  | 56 | 32 | 21  | 10,9 |
| Kırmataş 1 ( 5-11 mm, Kalker) | 100 | 100 | 100 | 100  | 40  | 0,4 | 0,3 | 0  | 0  | 0   | 0    |
| Kırmataş 2 (11-22 mm Kalker)  | 100 | 100 | 41  | 0,4  | 0,1 | 0   | 0   | 0  | 0  | 0   | 0    |

Not : Kırma kum  $d/D= 0/5$  mm (Temel elek serisi + seri 1), Kırmataş 1,  $d/D= 5/11.2$  mm (Temel elek serisi +seri 1), Kırmataş 2,  $d/D= 11.2/22$  mm (Temel elek serisi +seri 1) agrega tane sınıfına girmektedir.



## **2- ÖZGÜL AĞIRLIK, SU EMME VE GEVŞEK BİRİM AĞIRLIK DENEYİ**

TS EN 1097-6 ve TS EN 1097-3 standartları esaslarına göre yapılmıştır.

| Agrega Cinsi                  | Suya Doygun<br>Yüzey Kuru<br>Özgül Ağırlık<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Ağırlıkça<br>Su Emme<br>(%) | Gevşek Birim<br>Ağırlık (Yığın<br>yoğunluğu)<br>(kg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Kır.taş Kumu (0-5 mm, Kalker) | 2700                                                               | 1.3                         | 1650                                                                 |
| Kırmataş 1 ( 5-11mm, Kalker)  | 2710                                                               | 0.7                         | 1460                                                                 |
| Kırmataş 2 (11-22 mm, Kalker) | 2700                                                               | 0.5                         | 1430                                                                 |

## **3- İNCE MADDE ORANI DENEYİ**

TS 3527 esaslarına göre (0.063 mm lik elek kullanılarak) agregalarda yıkama metoduna göre yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

| Agrega Cinsi                  | Ağırlıkça İnce Madde<br>Oranı (%) | Kategori |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------|
| Kır.taş Kumu (0-5 mm, Kalker) | 3,2                               | f10      |
| Kırmataş 1 ( 5-11mm, Kalker)  | 0,3                               | f1.5     |
| Kırmataş 2 (11-22 mm Kalker)  | 0.2                               | f1.5     |

## **4- METİLEN MAVİSİ DENEYİ**

TS EN 933-9 standardı esaslarına göre yapılan deney sonucunda kırma kum agregasının metilen mavisi değeri 0,75 gr/kg ( $MB_F$ ) olarak bulunmuştur.

## **5- KUM EŞDEĞERLİLİĞİ DENEYİ**

TS EN 933-8 standardı esaslarına göre yapılan deney sonucunda kırma kum 0-5 mm agregasının kum eşdeğerliliği  $SE = \% 69$  olarak bulunmuştur.



### **6- İRİ AGREGALARDA KAVKI YÜZDESİ DENEYİ**

Kırmataş 1 ve Kırmataş 2 (Kalker) iri agregaları üzerinde TS 933-7 standardına uygun olarak kavki yüzdesi deneyi yapılmış, deney sonucunda kavki miktarı bulunamamıştır (Kategori SC<sub>10</sub>).

### **7- LOS ANGELES AŞINMA DENEYİ**

TS EN 1097-2 standardı esaslarına göre yapılmıştır.

| Numune<br>Cinsi                               | Elek Açıklığı<br>(mm) | 500 Devir Sonunda Los<br>Angeles Katsayısı, LA |
|-----------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| Kırmataş 1 ve Kırmataş 2<br>Karışımı (Kalker) | 10-14                 | 21,6 (Kategori LA <sub>25</sub> )              |

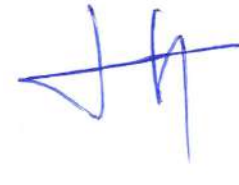
### **8- TANE ŞEKLİ – YASSILIK ENDEKSİ DENEYİ**

TS EN 933-3 standartları esaslarına göre yapılmıştır.

| Agrega Cinsi        | Yassılık Endeksi (%)            | Şekil Endeksi (%)               |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Kırmataş 1 (Kalker) | 13 (Kategori FL <sub>15</sub> ) | 14 (Kategori SL <sub>15</sub> ) |
| Kırmataş 2 (Kalker) | 15 (Kategori FL <sub>15</sub> ) | 13 (Kategori SL <sub>15</sub> ) |

### **9- KURUMA ÇEKMESİ TAYİNİ DENEYİ**

İlgili yazınızla birlikte tarafınızdan Laboratuvarımıza getirmiş olduğunuz, doğal kum ( $d/D=0/2$  mm) ve Kırmataş agregaları (Kırmataş kumu,  $d/D= 0/5$ mm, Kırmataş 1,  $d/D= 5/11$  mm, ve Kırmataş 2,  $d/D=11/22$  mm, Kalker ) kullanılarak kullanılarak TS EN 1367-4 standardı esaslarına göre uygun bir karışım hazırlanmış, 10x10x50 cm boyutlarındaki prizma kalıplara yerleştirilerek adı geçen standartta belirtilen işlemler uygulanmıştır. Kullanılan agregaların granülometreleri ve deney sonunda hesaplanan kuruma çekmesi aşağıda verilmiştir.



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ – İNŞAAT FAKÜLTESİ**  
**YAPI MALZEMELERİ LABORATUVARI**  
 34469 MASLAK / İSTANBUL TEL: (0212) 285 3757-58 FAX: (0212) 285 6587

**9.1-) Agregalar**

**ELEKTEN GEÇEN (%)**

| Numune Adı | Menşei | Karışım Oranı | Elek Çapı (mm) |     |    |    |     |     |     |     |
|------------|--------|---------------|----------------|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|
|            |        |               | 0,25           | 0,5 | 1  | 2  | 4   | 8   | 16  | 25  |
| Kırmataş 2 | Kalker | 0.30          | 0              | 0   | 0  | 0  | 0   | 0,1 | 41  | 100 |
| Kırmataş 1 | Kalker | 0.30          | 0              | 0   | 0  | 0  | 0,3 | 40  | 100 | 100 |
| Kırma kum  | Kalker | 0.18          | 10,9           | 21  | 32 | 56 | 87  | 100 | 100 | 100 |
| Doğal Kum  | -      | 0.22          | 26,9           | 62  | 86 | 94 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Karışım    |        |               | 7              | 16  | 23 | 29 | 36  | 50  | 81  | 100 |

**9.2-) Kuruma Çekmesi**

Üretilen 3 adet 10x10x50cm boyutlarındaki numunelerin her biri için kuruma çekmesi tayin edilmiştir.

| Numune No | Kuruma Çekmesi (%) |
|-----------|--------------------|
| 1         | 0.030              |
| 2         | 0.027              |
| 3         | 0.031              |
| Ortalama  | 0.029              |

**10- DON DENEYİ (MgSO<sub>4</sub> ÇÖZELTİSİ İLE)**

Agregalar üzerinde TS EN 1367-2 standardına uygun olarak kimyasal yöntemle dona dayanıklılık deneyi yapılmış; elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

| Agrega Cinsi                      | Geçen Elek Açıklığı (mm) | Kalan Elek Açıklığı (mm) | Deneyden Sonra İnce Elekten Geçen Miktar Yüzdesi (%) (1) |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|
| Kırmataş 1 ve 2 Karışımı (Kalker) | 14                       | 10                       | 2,4<br>(Kategori MS <sub>18</sub> )                      |






### **11- HUMUS MUHTEVASININ TAYİNİ (ORGANİK MADDE) DENEYİ**

TS EN 1744-1 standardı esaslarına uygun olarak %3' lük NaOH çözeltisi kullanılarak Kırmataş kum (Kalker) agregası üzerinde yapılan deney sonucunda çözeltinin renginin "RENKSİZ" olduğu görülmüştür.

### **12- HARÇ METODUYLA ORGANİK KİRLETİCİLER (KARŞILAŞTIRMALI MUKAVEMET DENEYİ)**

TS EN 1744-1 standardı esaslarına uygun olarak kırmakum (Kalker) numunesi üzerinde yapılan deneyde, ısıtılmış agrega harçlarının ortalama sertleşme zamanı, ısıtılmamış agrega harçlarının ortalama sertleşme zamanından fark etmemiştir (<15 dakika). Harç metoduyla yapılan karşılaştırmalı basınç deneyinde ısıtılmamış agrega harcının bağıl basınç dayanımı,  $S, S = A/B \times 100 (\%) = 97.0$  bulunmuştur.

Burada; **A:** 6 adet ısıtılmamış agrega prizmasının  $N/mm^2$  cinsinden ortalama basınç dayanımı, **B:** 6 adet ısıtılmış agrega prizmasının  $N/mm^2$  cinsinden ortalama basınç dayanımını ifade etmektedir.

### **13- MİNERALojİK-PETROGRAfİK ANALİZ**

#### **Kırmataş kumları, Kırmataş 1 ve Kırmataş 2 Karışımı (Kalker )**

TS 10088 EN 932-3 standardı esaslarına göre yapılmıştır. Petrografik inceleme Leice marka DM750P model polarizan-petrografi ile yapılmıştır.

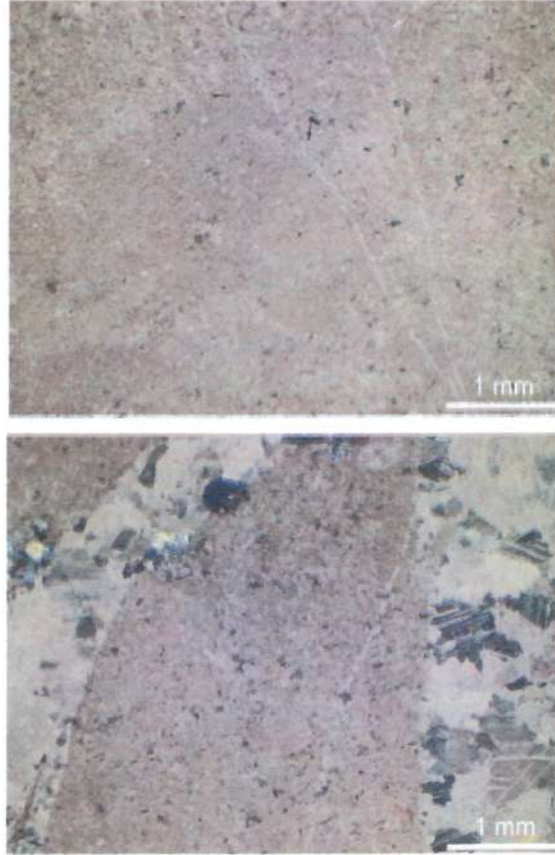
#### **A - Makroskopik Özellikler**

Kırmataşlar koyu gri renkli, ince taneli ve homojen görünümlü bir karbonat kayasıdır. Farklı yönlerde mikroçatlaklar-fissürler içermektedir. %10'luk HCl asidi ile muamelede hızlı bir köpürme göstermektedir. Sertlik 3.5-4 Mohs olup, orta sertlikte kayaç grubuna girer. Makroskopik olarak ayrışma gözlenmemektedir.



### B – Mikroskopik İncelemeler

Polarizan mikroskop altında yapılan incelemede kırmataşlar mikritik, kısmen sparitik dokulu, karbonat türü sedimanter kayadır. Kayaç çok büyük oranda mikritik kalsit ve daha az oranda daha iri taneli, ikincil kalsitten meydana gelmiştir. İri taneli kalsitler kayaç genelinde saçılmış taneler olarak ve özellikle çatlaklarda görülürler. Kayaçta ayrıca fissürler ve çatlaklar boyunca irili ufaklı ikincil kuvars mineralleri de gözlenmektedir. Fissürlerde ve kayaç genelinde opak mineral ve demir oksit/demir hidroksit getirimi söz konusu değildir. Kayaç “mikritik kireçtaşı” olarak adlandırılmıştır. Kayaç bileşenleri aşağıdaki tabloda ve kayacın petrografik-polarizan mikroskop görünümü aşağıdaki mikrofotoda verilmiştir (Mikrofoto 1).



Mikrofoto 1. Örneğin petrografik-polarizan mikroskop görüntüsü

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ – İNŞAAT FAKÜLTESİ**  
**YAPI MALZEMELERİ LABORATUVARI**  
 34469 MASLAK / İSTANBUL TEL: (0212) 285 3757-58 FAX: (0212) 285 6587

Tablo: Kayacın modal mineralojik bileşenleri.

| Bileşen                   | Modal Oran (%) |
|---------------------------|----------------|
| Mikritik kalsit           | 68-70          |
| Sparitik kalsit (ikincil) | 24-26          |
| Kuvars (ikincil)          | 5-7            |

#### **14- KİMYASAL ÖZELLİKLER**

**Kırmataş kumları, Kırmataş 1 ve Kırmataş 2 Karışımı Agregalarda (Kalker) :**

TS EN 1744-1 standardı esasına göre yapılmıştır.

##### **a) Klor-Sülfat içeriği :**

- Klorür oranı; Cl = % 0.00032
- Sülfat oranı (içeriği) SO<sub>4</sub> = % 0.00524 (Kategori AS<sub>0,2</sub>)
- Kükürt oranı; S = % 0.00141

*Not : Mineralojik, Petrografik ve kimyasal analizler İTÜ Maden Fakültesinde yapılmıştır.*

##### **b1) Alkali - Silika Reaktivitesi Deneyi**

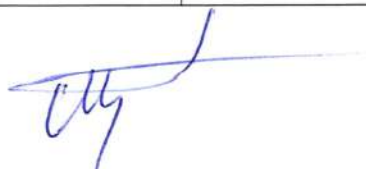
**(ASTM C1260 standartına göre):**

Agrega / Alkali Silika Reaksiyon Testi (ASR) deneyleri ASTM C1260 standardına göre yapılmıştır.

Deneyde, gönderilen agregalar kullanılarak söz konusu standartta belirtilen özelliklerde bir harç karışımı üretilmiştir. Üretilen harç numuneler 80°C sıcaklıktaki NaOH çözeltisi içinde bekletilerek boy değişimleri ölçülmüştür.

ASTM C 1260 standardı; harçların 14 gün sonundaki boy uzamaları (genleşmeleri) %0,20' den büyük ise incelenen agreganın alkali reaktivitesi bakımından zararlı olabileceğini belirtmektedir.

| Agrega Cinsi | 14.Gün Boyca Genleşme (%) |
|--------------|---------------------------|
| Kalker       | 0,08                      |






**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ – İNŞAAT FAKÜLTESİ**  
**YAPI MALZEMELERİ LABORATUVARI**  
 34469 MASLAK / İSTANBUL TEL: (0212) 285 3757-58 FAX: (0212) 285 6587

**b2) Alkali-Agrega Reaktivitesi Deneyi (TS 2517 standartına göre) :** TS 2517 standartına göre yapılan deneyde, kırmakum boyutundaki agregalarda Alkali agregazalması 61 mmol/ litre, çözünen silis ( $\text{SiO}_2$ ) 10 milimol/litre olarak bulunmuştur. Bu verilere göre inceleme konusu Agregaz karışımları “ZARARSIZ” agregaz bölgelerinde kalmaktadır.



**Tek. Murat MEYDAN**



**Laboratuvar Sorumlusu**  
**Prof. Dr. Hasan YILDIRIM**



İMZA TASDİK OLUNUR  
 Rapor İçeriği  
 İmza Sahiplerinin Adı  
 1923