

KUTLU DÜĞÜN (ANKARA) DOLAYININ STRATİGRAFİSİ VE KİREÇ TAŞLARININ MALZEME OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI *

Stratigraphy And Investigation Of Usability Of Limestones' As Materials At Kutludüğün And Around

Rıza SOYPAK
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Hasan ÇETİN
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma ile Ankara iline yaklaşık 25 km uzaklıkta olan Kutludüğün bölgesindeki birimlerin stratigrafik, petrografik, sedimentolojik özellikleri ve arazide gözlemlenen kireçtaşlarının malzeme olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Bu kapsamda saha ve laboratuvar çalışma programları hazırlanmış ve uygulanmıştır. Kutludüğün ve çevresinin 1/25000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası ve genelleştirilmiş stratigrafik kesit hazırlanmıştır. Çalışma alanında ayırt edilen tüm litostatigrafik birimlerin sedimanter, petrografik ve kimyasal özellikleri incelenmiş olup, özellikle kireçtaşlarının petrografik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin agrega üretimine etkisi irdelenmiştir.

Çalışma alanındaki kireçtaşlarından üretilen agregalar üzerinde mühendislik deneyleri yapılmış olup, bulunan deney sonuçları TS, TS 706 EN 12620 ve BS 812 standartlarındaki beton agrega değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Üretilen agregalar üzerinde yapılan mühendislik deney sonuçlarına göre, agregalar kaliteli beton üretiminde kullanılabilir özelliktedir. Mentaş taş ocağı dışında, diğer taş ocaklarından alınan numuneler üzerinde yapılan su emme deney sonuçları %1'in altında bulunmuştur. Agregalar üzerinde yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonuçları % 3'ün üstünde, diğer mühendislik deney sonuçları istenilen standart aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Agregalar, Kutludüğün, Mühendislik, Petrografi, Stratigrafi,

ABSTRACT

Optical Stimulated Luminescence (OSL) dating technique has been used to In this study, stratigraphic, petrographic, sedimentological features of the units in the Kutludüğün region which is approximately 25 kilometers away from Ankara province and the usability of the observed limestones in the field were investigated. In this context, field and laboratory study programs have been scheduled and applied.

In this context, field and laboratory study programs were prepared and implemented. 1/25000 scaled detailed geological map and generalized stratigraphic sections of Kutludüğün and its environment have been prepared. The sedimentary, petrographic and chemical properties of all lithostratigraphic units,

* Aynı Başlıklı Doktora Tezinden Üretilmiştir.

which are distinguished in the study area, have been investigated and the effects of petrographic, physical and chemical properties of limestone on aggregate production have been examined.

The engineering tests were performed on the aggregates produced from the limestones in the study area and the test results were compared with the concrete aggregate values of TS, TS 706 EN 12620 and BS 812 standards.

According to the results of engineering tests on the produced aggregates, the aggregates have the specifications that can be used in the production of high quality concrete. Except the Mentaş quarry, the water absorption value of the samples taken from stone quarry shows that the ratio is below 1%. Very fine material content determination on concrete aggregates test results on the aggregates were found to be higher than 3% and other engineering test results were in the desired standard range.

Key words:Aggregate, Engineering, Kutludüğün, Petrography, Stratigraphy

Giriş

Doğal, yapay veya iki cins yoğun mineral malzemenin genellikle 100 mm'ye kadar çeşitli büyüklükteki kırılmış veya kırılmamış taneler yığınının agregadır (TS 706).

18.yüzyılda sanayinin gelişmesine paralel olarak şehirlerle birlikte köylerde bu gelişmeden etkilenmiş; toprağı az olan köylüler işçi olmak için şehirlere göç edip sanayi çevresine yerleşmişlerdir. Bunun sonucunda, temel ihtiyaç olarak ortaya çıkan konut, yol gibi yapıların inşası için gerekli olan yapı malzemesi talepleri de artmaya başlamıştır (Manavoğlu ve Ortaçeşme, 2015).

1900'lü yıllarda hazır betonun yapılarda kullanılmasına başlanması ile birlikte önce Avrupa'da daha sonra Amerika'da hazır beton kullanımı hızla artmış; buna paralel olarak da hazır betonda kullanılan agregalar üzerinde bir çok mühendislik araştırması yapılmaya başlanmıştır. Agregalar üzerinde yapılan mühendislik deneyleri sonucunda agregaların nitelikleri belirlenmiş; bu gelişme, büyük mühendislik projelerine önemli ekonomik katkılar sağlamıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

İnceleme alanı Ankara İli, Mamak İlçesine bağlı Kutludüğün Köyü ve dolayından oluşur. Çalışma alanı 1/25000 ölçekli Kırşehir İ30 a1, a4 paftaları içerisinde yer alır. Arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında topoğrafik haritalar, pusula, GPS, jeolog çekici, lup ve fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Petrografik çalışmalar ve kimyasal analizler ile agreganın fiziksel-mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan deneyler için, her taş ocağından farklı boyutlarda numuneler ve örnekler alınmıştır. Alınan örneklerden sedimanter petrografik çalışmalar için ince kesitler yapılmış; bu örnekler üzerinde kimyasal analizler ve çeşitli fiziksel ve mekanik deneyler gerçekleştirilmiştir.

Metot

Bu çalışma; saha öncesi çalışmalar, saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, büro çalışması ve tez yazımı olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

Paleotetis Okyanusu Anadolu'da Permo–Karboniferden Triyasa kadar etkinliğini sürdürmüştür. Bu etkinlik sırasında oluşan birçok kaya türü çalışma alanında mevcut olup tabandan tavana doğru aşağıdaki birimler tespit edilmiştir (Şekil 1).

Ankara Grubu (Erken–Orta–Geç Triyas)

Ankara Grubuna ait olan Emir, Elmadağ, Ortaköy, Keçikaya formasyonları ile Elmadağ formasyonu içinde bloklar halinde Permian yaşlı kireçtaşı, Permian yaşlı kırıntılar, Ortaköy formasyonu içindeki İmrahor kireçtaşı üyesi ve Keçikaya formasyonuna ait kireçtaşı blokları ayırtlamıştır. Ankara grubu birimleri üzerine Akbayır formasyonu, Gabro, Gölbaşı formasyonu ve alüvyonlar gelmektedir. Ankara Grubu içerisinde Erken Triyas yaşlı Emir formasyonu metakumtaşı, metasilttaşı ve metakiltasından oluşur. Çalışma alanında Emir formasyonunun alt sınırı gözlenmemiştir. Emir formasyonu üst sınırı Elmadağ formasyonu ile geçişlidir.

Ankara Melanjı'nın başlıca serpantin ve diyabaz-bazalt, radyolarit, kireçtaşı, fliş paketleri, marn ve şeyl mercekleri ve polijenik breşlerle birlikte karışık iç yapılı bir kompleks içinde yer aldığı bir topluluk olarak tanımlamıştır. Bölgede yaygın olarak görülen Dereköy ofiyolitli melanjı, ve Eldivan Ofiyolit Topluluğudur. Dereköy ofiyolitli melanjı ve Elmadağ formasyonunun Permian kireçtaşları üzerinde tektonik dokanakla bulunmaktadır. (Akyürek ve ark, 1996). Elmadağ formasyonu yaş bulguları ve yorumları ayrı tutulmak koşulu ile Elmadağ bloklar serisi Kalker blokları melanj ile eşdeğer tutulabilir (Norman 1973).

Erken–Orta–Geç Triyas yaşlı Elmadağ formasyonunda üst seviyelere doğru metamorfizma etkisi azalmış olup birim kumtaşı, kiltası ve çamurtaşından oluşur. Formasyonun alt dokanağı Emir formasyonu ile üst dokanağı ise Keçikaya formasyonu ile geçişlidir. Elmadağ formasyonu içinde Permian yaşlı kireçtaşı blokları ile Keçikaya formasyonuna ait kireçtaşı blokları izlenmektedir.

Orta–Geç Triyas yaşlı Ortaköy formasyonu'nu oluşturan volkanitler, Keçikaya formasyonu'nun alt düzeylerinde pişmeye neden olmuşlardır (Akyürek ve ark, 1984). Ortaköy formasyonu diyabaz, spilit gibi kayalar ile bunların tüflerinden, volkanit malzemeli kumtaşları ve volkanitlerden oluşur. Ortaköy formasyonunun alt sınırı doğrudan gözlenmemektedir. Ortaköy formasyonu bölgede volkanizma etkinliği boyunca Elmadağ formasyonu ile girift halde oluşmuştur. Ortaköy formasyonu üstte Keçikaya formasyonu ile geçişlidir. Orta– Geç Triyas yaşlı İmrahor kireçtaşı üyesi ince–orta tabakalı gri–beyaz renkli olup çalışma alanında küçük boyutta izlenir.

Orta–Geç Triyas yaşlı Keçikaya formasyonu kireçtaşı ve kumlu kireçtaşından oluşur. Kireçtaşları ince orta taneli, gri–beyaz renkli, yer yer kristalizedir. Keçikaya formasyonu tabanda Elmadağ ve Ortaköy formasyonları geçişlidir. Keçikaya formasyonu üstte Hasanoğlan formasyonu ile geçişlidir (Akyürek ve ark, 1996). Çalışma alanında Hasanoğlan formasyonu izlenmemiştir.

Permian yaşlı kırıntılı bloklar çakıltaşı, kumtaşı ve kumlu kireçtaşından oluşur. Bu bloklar Elmadağ formasyonu içinde izlenir. İnce–orta taneli ve az

yurttaşları ihtiyaçları olan konut, hastane, yol, tünel gibi altyapı tesisleri ile köprü, hava alanı, baraj ve gölet gibi mühendislik yapılarının inşası için gerekli hammadde olan agrega da genellikle kireçtaşlarından üretilmiştir.

Kentte yaşayan insanları gereksinimi olan alt yapı ve mühendislik projeleri için ihtiyaç duyulan hammaddenin önemli bir bölümü olan agrega, nüfus artışına bağlı olarak daha fazla talep edilir hale gelmiştir. Bu nedenle, Ankara çevresinde agrega olarak kullanılabilir kireçtaşı rezervleri araştırılmış ve kentin ihtiyacı olan agrega çeşitli bölgelerden temin edilmiş; bu bölgelerden biri de Kutludüğün bölgesi olmuştur.

Kutludüğün bölgesinde işletilen taş ocakları, Keçikaya formasyonunda açılan Kutlutaş, Hurkan, Alkar, Oyak taş ocakları ve Ortaköy formasyonunda açılan Onpo taş ocağı ile Permiyen yaşlı kireçtaşı bloklarında açılan Yibitaş taş ocağından oluşmaktadır. Kutludüğün beldesindeki gecekonduların Yenimahalle Belediyesine ait taş ocağına yaklaşması neticesinde taş ocağı terk durumdadır (Şekil 3).



Şekil 3. Yenimahalle Belediyesinin terk ettiği taş ocağı

Çalışma alanında açılan taş ocaklarının agrega depolama sahalarından alınan 0–4 mm, 4–12 mm ve 12–22 mm boyutundaki agrega numunelerin mühendislik özelliklerini tespit etmek için TS, TS EN ve BS 812'nin standartlarına göre Akademi Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvarı ve Polat Beton Laboratuvarında yapılmıştır.

Çalışma alanındaki taş ocaklarından üretilen agreganın mühendislik özelliklerini belirlemek için yapılan deney sonuçları Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Demiryolları, Limanlar, Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü'nün şartnameleri ile karşılaştırılmıştır

Çizelge.1. Deney Sonuçlarının Kurum Şartnameleri İle Karşılaştırılması

Deneyler	Karayolları Genel Müdürlüğü		DSİ Genel Müdürlüğü	DLH Genel Müdürlüğü	Bu çalışma Sonuçları
	Binder	Aşınma			
Elek Analizi	0-4 mm 4-12mm 12-22mm				TS 707uygun TS 707uygun TS 707 bir deney uygun değil
Gevşek Ve Sıkışık Tane Yoğunluğu	≤ 5 kg/m ³	≤ 5 kg/m ³	≤ 5 kg/m ³	≤ 5 kg/m ³	≤ 0-5 kg/m ³
İri Agregada Su Emme	≤ 2.5	≤ 2	(TS EN 12620)	(TS EN 12620)	%0.38 –1.43
İnce Agregada Su Emme	≤ 2.5	≤ 2	≤ 3	≤ 3	%0.18–0.73
Şekil İndisi	—	—	≤ 55 TS EN (12620)	≤ 55 (TS EN 12620)	%9.45–30.2
Yassılık İndeksi	≤30 (BS) ≤ 25 (FL ₂₅)	≤25 (BS) ≤ 20 (FL ₂₀)	≤ 50 (TS EN 12620)	50% (TS EN 12620)	%8.15–13.75
İri Agregada Çok İnce Malzeme Oranı	≤1	≤1	≤ 1	≤1	%0 – 0.97
İnce Agregada Çok İnce Malzeme Oranı	≤ 2.5	≤ 3	≤ 3	≤ 4	%11.6– 37.73
Metilen Mavisi	≤1.5 (MB)	≤1.5 (MB)	<Beyan	< Beyan	%0.5–1.75
Donma ve Çözülme	≤18 (MS ₁₈)	≤16 (MS ₁₆)	≤ (MS ₁₈)	≤ (MS ₁₈)	%4.5 –8.29 ≤ (MS ₁₈)
Los Angeles	≤30 (LA ₃₀)	≤27 (LA ₂₇)	≤ (LA ₃₀)	≤ (LA ₄₅)	%14.15–24.05 (LA ₂₅)

TAŞ OCAKLARINDA ALINAN NUMUNELER ÜZERİNDE YAPILAN DENEY SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Keçikaya formasyonunda açılan beş taş ocağından alınan her boyuttaki numuneden yapılan elek analizi deney sonuçları genellikle alt üst sınırların içinde çıkmıştır. Ortaköy formasyonunda açılan Onpo taş ocağından alınan numune üzerine yapılan elek analizleri deney sonuçları genellikle alt ve üst limit değerleri arasındadır.

Permien yaşlı kireçtaşı bloklarında açılan Yibitaş taş ocağından alınan 4–12 mm ve 12–22 mm boyutundaki malzemelerden yapılan birer adet elek analizi deney sonuçları alt limitin dışında çıkmıştır. Bu elek analiz sonuçlarına göre bu malzemenin beton üretimi yapılması durumunda beton dayanımının düşmesi söz konusu olacaktır.

Bütün taş ocaklarında her boyutta malzemenin yapılan sıkışık/gevşek birim hacim ağırlığı deneyinden ikişer adet yapılmıştır. Her boyutta malzemenin yapılan deney sonuçları arasındaki fark 5 kg/m³ten küçüktür. Boşluk yüzdesi fazla olan agregaların taneleri şekil bakımından kusurlu olup beton üretiminde kullanılması durumunda daha fazla çimento kullanımı ortaya çıkacaktır.

Bütün taş ocaklarında her boyutta (0–4 mm, 4–12 mm ve 12–22 mm) alınan numuneler üzerinde yapılan tane yoğunluk (görünür tane yoğunluğu, etüvde kurutulmuş esasta tane yoğunluğu, doymuş ve kurutulmuş esasta tane yoğunluğu) değerleri 2.50 gr/cm³–2.72 gr/cm³ arasındadır.

Bütün numuneler üzerinde yapılan tane yoğunlukları (görünür tane yoğunluğu, etüvde kurutulmuş esasta tane yoğunluğu, doygun ve kurutulmuş esasta tane yoğunluğu) değerleri 2,00 gr/cm³ ile 3,00 gr/cm³ arasında olduğundan normal agregalar olarak tanımlanmıştır.

Mentaş taş ocağı dışında diğer taş ocaklarında su emme deney sonuçları %1'in altında bulunmuştur. Bu nedenle, donmaya ve çözülmeye karşı direncin tayini deneyi yapılması gerekmemektedir. McNally (1998) ve Güler ve ark (2010)'na göre Agregada su emme oranının yüksek olması mikro çatlakların fazlalığını gösterir. Su emme oranı agregada içindeki kil ve mika miktarına bağlı olarak artacağı gibi fay zonlarındaki malzemede de artar. Su emme deney sonuçları %2 altında bulunduğundan agregalarda mikro çatlakların azlığını göstermektedir. Bütün taş ocaklarında alınan numuneler üzerinde yapılan su emme deney sonuçları %2 altında bulunduğundan agreganın kaliteli beton üretiminde kullanılması önerilmektedir.

Arazide bulunan taş ocaklarında alınan (4–12 mm boyutunda) numuneler üzerinde yapılan şekil indisi tayini deney sonuçları en düşük ortalama değer Onpo taş ocağında (%9.45), en yüksek ortalama değer ise Oyak taş ocağında (%17.95) bulunmuştur. 12–22 mm boyutundaki numuneler üzerinde yapılan şekil indisi tayini deney sonuçları en düşük ortalama değer Mentaş taş ocağında (%13.75), en yüksek ortalama değer ise Alkar taş ocağında (%30.2) görülmüştür. TS 706 EN 12620 'ye göre üst sınır %55 olup Alkar taş ocağında şekil indeksi $\leq 30,2$ olduğundan kategori Sl_{40} 'dir. Kusurlu tanelerin fazla bulunması halinde betonun mukavemetini ve beton işlenebilirliğini olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir.

Çalışma alanında bulunan taş ocaklarında alınan (4–12 mm boyutunda) numuneler üzerinde yapılan yassılık indeksi tayini deney sonuçlarına göre, en düşük ortalama değer Kutlutaş taş ocağında (%7.8), en yüksek ortalama değer ise Alkar taş ocağında (%12.55) bulunmuştur. 12–22 mm boyutundaki numuneler üzerinde yapılan şekil indisi tayini deney sonuçlarına göre ise, en düşük ortalama değer Mentaş taş ocağında (%8.15), en yüksek ortalama değer ise Yibitaş taş ocağında (%13.75) tespit edilmiştir. TS 706 EN 12620'ye göre Yassılık indeksi $\leq 13,75$ ise kategori Sl_{15} 'dir.

Yassılık indeksinin yüksek bulunması hem tane yüzey alanını hem de betonda su ve çimento oranını arttırmakta, betonun basınç dayanımı ise azaltmaktadır.

Keçikaya formasyonunda açılan beş taş ocağından alınan 0–4 mm boyutundaki malzemeden yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonuçları sırasıyla %37.73, %12, %11.68, %24.40, %13.71; Onpo taş ocağından alınan 0–4 mm boyutundaki malzemeden yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonucu %36.68 ve Yibitaş taş ocağından alınan 0–4 mm boyutundaki malzemeden yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonucu %16.71 bulunmuştur. 0–4 mm boyutundaki malzemeden yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonuçları %3 üstündedir. Beton üretiminde bütün taş ocaklarında alınan 0–4 mm boyutundaki malzemeler üzerinde yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonuçları %3'ün üstünde bulunduğundan metilen mavisini deneyi gerekmektedir. Yine Bütün taş ocaklarından alınan iri (4–12 mm ve 12–22 mm) malzemeden yapılan beton agregalarında çok ince malzeme muhtevası tayini deney sonuçları %1.5'in altında bulunmuş olup metilen mavisini deneyi gerekmemektedir.

Deney sonuçlarına göre ince malzeme yüzdesi %3'ün üstünde bulunduğu, ince maddeler agrega tanelerinin etrafını sardıklarından dolayı, agrega ile çimento hamuru arasında kalarak bağı zayıflatmakta, çimento karma suyunu ise arttırmaktadır. Betonda kullanılan fazla karma su miktarı, sıcak havalarda buharlaşma nedeniyle betonda gözenek oluşması ve beton mukavemetinin düşmesine sebep olmaktadır.

Metilen mavisi deneyi, ince agregadaki kil, demir oksit ve organik madde miktarını sınıflandırmak için ISSA (1989) tarafından önerilen bir deney yöntemidir.

TS EN 933-9'a göre yapılan metilen mavisi deney sonucu beyan edilen değerden küçük olması istenir. Metilen mavisi deney sonucunun yüksek bulunması, betonda kavım kaybı ve hacimsel değişikliklere neden olmakta, bununla birlikte betonun basınç dayanımını da olumsuz etkilemektedir.

Karayolu Teknik Şartnamesine göre metilen mavisi deneyinde üst sınır $\leq 1,5$ kabul edilmektedir. Alınan örneklerde yapılan deney sonucunda Kutlutaş taş ocağında bir adet metilen mavisi deney sonucu %1.7, Oyak taş ocağında bir adet metilen mavisi deney sonucu %1.75 olarak çıkmış, diğer örneklerin metilen mavisi deney sonuçları %1.5'in altında bulunmuştur. Metilen mavisi değeri arttıkça ince malzemenin kirliliği de artmaktadır. Keçikaya formasyonunda açılan Kutlutaş ve Oyak taş ocakları sonuçları % 1.5'in üstünde bulunduğundan dolayı beton üretimine dikkat edilmelidir.

TS EN 1367-1 standardı ve Karayolu Teknik Şartnamesi göre $M_s \leq \%18$ olması gerekmektedir. Bütün taş ocaklarında alınan (4-12 mm boyutunda) numuneler üzerinde yapılan donmaya ve çözülmeye karşı direncin tayini deney sonuçlarına göre en düşük değer (%4.5), en yüksek değer (%8.29) ve (12-22 mm boyutunda) numuneler üzerinde yapılan donmaya ve çözülmeye karşı direncin tayini deney sonuçlarında en düşük değer (%4.5) ve en yüksek değer (%8.29) olarak bulunmuştur. Agreganın dona karşı mukavemeti, agreganın gözenekliliği, su emme oranı ve boşluk yüzdesi ile doğru orantılıdır. Agregada su emme oranı %3'ün üstünde bulunması durumunda, sert kış aylarında agrega tanelerindeki gözeneklere ve çatlaklara dolan suda donma ve çözülmeye yol açması söz konusudur. Donma ve çözülmeden dolayı agregada oluşan hacimsel genişlemeye bağlı olarak ufalanma ve parçalanma da meydana gelmektedir. Donmaya ve çözülmeye karşı direncin tayini deney sonuçları %18'in altında bulunduğundan beton ve asfaltta don olayı oluşmayacak olup kategori ise MS_{18} 'dir.

TS EN 1097-2 standardına göre Los Angeles Katsayısı $\leq \%50$, kategori ise LA_{50} olup Karayolu Teknik Şartnamesi 2013 göre binder tabakasında $\leq \%30$ (LA_{30}), aşınma tabakasında $\leq \%27$ (LA_{27}) olması gerekmektedir.

Çalışma alanında bulunan taş ocaklarında her (0-4mm, 4-12 mm ve 12-22 mm) boyutta numuneler üzerinde yapılan Los Angeles deney sonuçlarına göre en düşük değer %14.95 ile Alkar taş ocağında, en yüksek değer %24.05 ile Yibitaş taş ocağında bulunmuştur. TS EN 12620 göre Los Angeles kategori LA_{25} olarak tanımlanmıştır.

Bütün taş ocaklarında alınan her boyuttaki numuneler üzerinde yapılan Los Angeles deney sonuçları TS EN 1097-2 standardı ve Karayolu Teknik Şartnamesi, sınırları dahilinde kalmaktadır. Los Angeles deney sonuçlarının düşük bulunması agrega tane dayanımının yüksek olduğunu göstermektedir.

Çalışma alanındaki taş ocaklarından üretilen agreganın mühendislik özelliklerini belirlemek için yapılan deney sonuçları Karayolları Genel Müdürlüğü,

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Demiryolları, Limanlar, Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğünün şartnameleri ile karşılaştırılmıştır

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma alanı olan (Ankara–Mamak) Kutludüğün bölgesinin jeolojisi detaylı olarak incelenmiş, kireçtaşlarının özellikle beton malzemesi olarak kullanılabilirliği araştırılmış ve 11 adet stratigrafik kaya birimi ayırtılarak jeoloji haritası ve genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti hazırlanmıştır.

Paleotetis Okyanusu Anadolu'da Permo–Karboniferden Triyasa kadar etkinliğini sürdürmüştür. Bu etkinlik sırasında oluşan birçok kaya türü çalışma alanında mevcut olup tabandan tavana doğru aşağıdaki birimler tespit edilmiştir.

Elmadağ formasyonu ve Ortaköy formasyonu ile geçişli olan Keçikaya formasyonu orta–kalın tabakalı, genellikle mikritik, yer yer fosilli, ikincil kalsit damarlı olup kireçtaşlarında stilolitik yol boyları belirgin ve genellikle demirli–killi maddeler ile doludur.

Sonuç olarak; tüm taş ocaklarından alınan örnek ve numuneler üzerinde yapılan deney sonuçlarına göre bu ocaklardan üretilen agreganın beton ve asfalt kullanımı için yüksek kalitede olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, agreganın kasaba ve köy asfalt yollarında değil; otoyol, endüstriyel ve büyük mühendislik yapılarında kullanılması önerilir.

Diğer taraftan, kentin imar planları yapılırken asfalt, beton ve alt yapı malzemesi için gerekli olan hammadde yatakları korunmalı, bu ocaklarda agrega üretimi bitinceye kadar bölge imara açılmamalı ve taş ocakları terk edildikten sonra çevre düzenlenmesi yapılacağı imar planlarında belirtilmelidir.

Çalışma alanındaki taş ocakların kalitesinin TS 706 EN 12620'ye uygun olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akyürek, B., Duru, M., Sütçü, Y.F., Papak, İ., Şaroğlu, F., Pehlivan, N., Gönenç, O., Granit, S., ve Yaşar, T., 1996. Ankara ilinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynaklar Projesi (1994 Yılı Jeoloji Grubu Çalışmaları). M.T.A. Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, s.140.
- BS 812: Part 105-1, 1985. Testing Aggregates, Methods for Determination Of Particle Shape, Flakiness Index, British Standards Institution.
- ISSA International Surry Seal Association, 1989. Test Method for determination of methylene blue absorption value (MBV) of mineral miggregate filler and fine. ISSA Bulletin, pp.145.
- Manavoğlu, E., ve Ortaçşme,V., 2015. Şehir ve Bölge Planlama Ders notu, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Yayın No:20, Antalya, 173s.
- Mcnally, G. H., 1998. Soil and Rock Construction Materials. E and FN Spon, 403p.
- Norman,T., 1973. Ankara Melanjının yapısı hakkında. Cumh. 50. yılı Yerbilimleri Kongresi tebliğleri dergisi. MTA. Yayınları, Ankara, s.77-94.
- TS 706 EN 12620, 2003. Beton Agregaları. T.S.E. Yayınları, Ankara, 46s.
- TS 706, 1980. Beton Agregaları. T.S.E. Yayınları, Ankara, 11s.