

DARENDE (MALATYA) BELEDİYESİ ATIKSU ARITMA TESİSİ SAHASINDA JEOLJİK VE JEOTEKNİK ARAŞTIRMALAR

Uğur Ünver^a, Bülent Akıl^b, Buket Sonkaya^b, Tahsin Metin^b, Hüseyin Bulut^b
İlker Bektaş^b, Yüksel Kılınç^b

^a Vadi Proje Müh. Müh. İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

^bİller Bankası Anonim Şirketi Proje Dairesi Başkanlığı 06110 Dışkapı, Ankara
(bsonkaya@ilbank.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Darende (Malatya) Belediyesi atıksu arıtma tesisi projesi çalışmaları kapsamında yapılmış planlanan arıtma tesisi ünitelerinin yer alacağı alanda yüzeylenen alüvyon biriminin jeolojik-jeoteknik özelliklerinin ortaya çıkarılması ve zemin problemlerinin çözümüne yönelik çalışmaların sonuçlarını kapsamaktadır.

Atıksu arıtma tesisi in yapılacağı alanda, arazi çalışmaları kapsamında litolojik sınırların çizilmesi; tektonik hatların belirlenmesi ve jeolojik birimlerin stratigrafik ilişkilerini ortaya konulması amacıyla 1/200 ölçekli jeolojik haritalama yapılmıştır. Zeminlerin mühendislik özelliklerini belirlemek amacıyla, proje kapsamında 15 adet derinliği 5,00-22,00 m arasında değişen toplam 202,00 m jeoteknik sondaj ve 5 adet araştırma çukuru açılmıştır. Sondajlar sırasında standart penetrasyon deneyleri her 1.5 m' de yapılarak zeminlerin penetrasyon direnci belirlenerek 78 adet örselenmiş ve 21 adet örselenmemiş numune (UD) alınmış ve bu örnekler üzerinde gerekli laboratuvar deneyleri gerçekleştirilmiştir. Sondaj kuyularından alınan örselenmiş ve örselenmemiş numuneler üzerinde yapılan deneyler sonucunda proje sahası zemininin ağırlıklı olarak ilk 10 metrede yumuşak-orta katı yüksek plastisiteli kil (CH) ile düşük plastisiteli kil (CL) grubu zeminlerle, 10 m den sonra ise gevşek-orta sıkı killi kum (SC), siltli kum (SM) ve killi çakıl (GC) grubu zeminlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Açılan sondaj kuyularında 0,65 m'de yeraltı suyu rastlanılmıştır. Zemin, yeraltı suyu seviyesi üzerinde duraylı, altında duraysız bir davranış sergilemektedir.

Temel alanının taşıma kapasitesi, Terzaghi, Schultz ve Skempton yöntemleri ile belirlenmiştir. Oturma miktarının belirlenmesinde, zeminin kil (CL-CH) ve kum-çakıl (GC-SC-SM-SW) birimlerden oluşması nedeniyle ani oturma ve konsolidasyon oturma hesapları yapılmıştır. Yapılan hesaplamalarda öncelikle oturma beklenen seviyeler için mevcut efektif gerilme ile yapı yükü gerilme artışı tespit edilmiş ve tespit edilen derinliğe göre seçilen M_v (Hacimsel sıkışma katsayısı) değeri kullanılarak oturmalar hesaplanmıştır. Örselenmemiş (UD) numuneler üzerinde yapılan atterberg limitleri deney sonuçları Seed, Woodward ve Lundreen (1962), Holtz ve Gibbs 1956'ya göre değerlendirildiğinde, atıksu arıtma tesisinin oturacağı zeminin orta-yüksek şişme potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir. Sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesi için Tokimatsu ve Yoshimi (1983) yöntemi ve Çin Kriterleri (Wang, 1979) göz önüne alınmış ve gerekli kriterler sağlanmadığı için sıvılaşma riski olmadığı ortaya konmuştur. Ayrıca, zemin suyu analizi sonuçlarına göre zemin suyunun kuvvetli beton aşındırma özelliğinde olduğu tespit edilmiştir

Atıksu arıtma tesisi sahasında yapılan arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen veriler ile taşıma, oturma, şişme, sıvılaşma vb. jeoteknik hesaplamalar yapılarak proje alanına ait riskler ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda, T107 Anaerobik Havuz, T108 Havalandırma Havuzu Dağıtım Yapısı, T109 Havalandırma Havuzu, T110 Havalandırma Havuzu Toplama Yapısı, T111 Çökeltme Havuzu Dağıtım Yapısı ve T119 Su Deposu zeminlerinin taşıma gücü ve oturma açısından problemli olduğu tespit edilmiştir. Problemlerin çözümüne yönelik olarak, yapı temellerinin kazık temel olarak projelendirilmesi uygun görülmüştür. Ayrıca, arıtma tesisi proje alanında yeraltı seviyesinin 0,65 m'de olması ve ünitelerin yumuşak-orta katı, orta-yüksek şişme potansiyeline sahip siltli kil zemin üzerine inşa edileceği için tesis yapıları inşa edilirken yapı temel altına en az 30 cm kalınlığında kırmataş (0-70 mm) dolgu yapılması önerilmiştir. Kazı çalışmalarının ise yeraltı seviyesinin sığ olması nedeni ile 2,00 m'ye kadar olan kazılarda 1Y/1D şevli, 2,00 m'den derin temel kazılarında ise palpaş destekli yapılması uygun görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Darende Belediyesi, arıtma tesisi, oturma, taşıma kapasitesi

GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL STUDIES IN THE WASTE WATER TREATMENT PLANT AREA OF THE DARENDE (MALATYA) MUNICIPALITY

**Uğur Ünver^a, Bülent Akıl^b, Buket Sonkaya^b, Tahsin Metin^b, Hüseyin Bulur^b
İlker Bektaş^b, Yüksel Kılınç^b**

^aVadi Proje Müş. Müh. İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

^bİller Bankası Anonim Şirketi Proje Dairesi Başkanlığı 06110 Dışkapı, Ankara
(bsonkaya@ilbank.gov.tr)

ABSTRACT

This study aims to identify the geological and geotechnical properties of the alluvial unit that crops out within the area where the waste water treatment plant area of the Darende (Malatya) Municipality is planned to be constructed, and include the result of the studies aimed at the solution of the soil problems.

In the waste water treatment plant area, within the scope of the field studies, in order to determine the lithological boundaries, the tectonic structures and to find out the relationship between the stratigraphic units, 1/200 scaled geological mapping was performed. In order to determine the engineering features of the soil in the area, 15 boreholes with depths changing between 5,00-22,00 m and a total of 202 m, and 5 observation wells were opened. In the boreholes, Standard Penetration Tests were performed at each 1,5 m to determine penetration resistance of the soil, and at the same time 78 disturbed and 21 undisturbed samples were collected from those in-situ tests, and all the necessary tests were performed in the laboratory. As the result of these tests, it was determined that the first 10 meters of the soil in the project area is characterized by soft-medium stiff high plasticity clay (CH) and low plasticity clay (CL), whereas the soil below 10 meters is made up of loose-medium dense clayey sand (SC), silty sand (SM) and clayey gravel (GC). In the boreholes the groundwater level was measured as 0,65 m. The soil was stable above the groundwater level and unstable below the groundwater level.

The bearing capacity of the soil was calculated by using the Terzaghi, Schultz and Skempton methods. Consolidation settlement in the clayey (CL-CH) and immediate settlement were calculated in the sand-gravel (GC-SC-SM-SW) units. In the calculations, at first, existing effective stress and increase of structure weight stress were calculated for the depths where settlement is expected and then the settlement was calculated by using the M_v (coefficient of volume compressibility) value which was chosen according to the determined depth. As the results of the Atterberg Limits tests that was carried out on the undisturbed samples evaluated according to the Seed, Woodward and Lunddreen (1962), Holtz and Gibbs 1956, it was found out that the soil in the waste water treatment plant area has the medium to high swelling capacity. Liquefaction potential was evaluated by using Tokimatsu and Yoshimi (1983) method and Chinese Criteria (Wang, 1979) and as a result, since the criteria were not supplied, it was determined that there was not liquefaction risk in the project area. Additionally, from the groundwater analysis result it was found out that the groundwater has high corrosive effect on the concrete.

Geotechnical calculations like bearing capacity, settlement, swelling, liquefaction etc. were made by using the data obtained from the field and laboratory studies for the project area and the risks in the project area were introduced. As the result of the studies it was determined that the soil existing under the T107 Anaerobic Reservoir, T108 Blower Reservoir Distribution Structure, T109 Blower Reservoir, T110 Blower Reservoir Storage Structure, T111 Settlement Tank Distribution Structure and T119 Water Storage has the bearing capacity and settlement problems. For the solution of bearing capacity and settlement problems, pile foundation was proposed. In addition, since the soil in the project area has soft-medium stiff silty clay with medium to high swelling potential and since the water level is at 0,65 m, it was proposed that during the construction of the structures, layer of broken stone (0-70 mm) having thickness of at least 30 cm should be laid at the base of the foundations. Due to the high groundwater level, it was approved that excavations up to 2 metres should be made with a slope angle of 1H/1V and for the excavations deeper than 2 metres, sheet pile bracing should be applied.

Keywords: Darende Municipality, waste water treatment plant, settlement, bearing capacity