

## BİR KAMPÜS GÖLETİ UYGULAMASI; OSMANBEY GÖLETİ

**Kasım YENİGÜN**, Harran Üniv., Mühendislik, Fak., İnşaat Müh. Böl., Ş.Urfa, [kyenigun@harran.edu.tr](mailto:kyenigun@harran.edu.tr)  
**Reşit GERGER**, Harran Üniv., Mühendislik, Fak., İnşaat Müh. Böl., Ş.Urfa, [rgerger@harran.edu.tr](mailto:rgerger@harran.edu.tr)  
**Mustafa Hakkı AYDOĞDU**, Harran Üniv., Yapı İşleri Daire Başkanlığı, Ş.Urfa, [mhaydogdu@hotmail.com](mailto:mhaydogdu@hotmail.com)

### Özet

Osmanbey Göleti; Türkiye’de bulunan Üniversite kampusları içinde bulunan en büyük suni gölet olup, yaklaşık 60 dekarlık bir alanı kapsamaktadır. Şanlıurfa’nın doğusunda yer alan Viranşehir, Ceylanpınar ve Mardin ovalarının sulanmasını hedefleyen GAP Projesi kapsamında Yukarı Harran Ana kanalının (204 m<sup>3</sup>/sn debili) geçiyor olması, yeşil kuşak, rekreasyon alanları ile hareketli ve durgun su yüzeyleri oluşturulması fikrini de beraberinde doğurmuştur. Gölet alanı dalgalı bir topografyaya dayalı, kuru dere yataklarının geçtiği bir yerde, etrafında fakültelerin ve sosyal tesislerin olduğu bir bölgede yer almaktadır. Gölet alanı; Osmanbey kampusunun topografyasına bağlı olarak 5 farklı havza alanından oluşmaktadır. Havzalar kendi aralarında; topografya, su temin yeri, yeşil alan ve hizmet amacına bağlı olarak kademelendirilmiştir. Gölet rezervuar alanlarının doğal yapısı incelendiğinde; genellikle kireç taşı ve üzerinde birikinti malzemelerden oluştuğundan dolayı zeminin su tutma özelliği pek yoktur. Kullanılan malzeme türü ve amacı itibarıyla; sıkıştırılmış zemin üzerine, geçirimsizliği sağlamak amacıyla, geosentetiklerden; jeomembran+jeotekstil ve üzerine beton kaplanmasından oluşmaktadır. Bu çalışmada zemin, malzeme ve işletmeye yönelik konular ele alınmış ve öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Suni Gölet, jeosentetik, jeomembran, jeotekstil,

## AN APPLICATION OF CAMPUS LAKE; OSMANBEY LAKE

### Abstract

Osmanbey lake is the biggest one in the Universities campuses which are located in Turkey with a approximately 60 decars of artificial lake areas. The idea is come from to create the recreations areas and water surfaces because of passing of Upper Harran Main Canal along the campus area within the scope of GAP Projects for irrigation purposes of Viranşehir, Ceylanpınar and Mardin plains which are located east of Şanlıurfa. The Lake are has an undulating topographical areas, around them, there are faculty buildings and social facilities. The lake areas has five different areas according to the topographical conditions of Osmanbey campus. Each lake area within themselves are graded according to the water supply place, green areas and service purposes. If the natural conditions of Lake areas are examined: there are generally limestones and over them, there are accumaleated soil material which has not ağabeylity against permaibility. Type of used materials are geosentetics.: geomembrans and geotextiles over compressed natural soil area and cover by concrete. Within this study: soil, material and operations are takes into considerations and reccomendations are given.

**Keywords:** Artifical lake, geosentetic, geomembran, geotextile

### 1. GİRİŞ

Türkiye’deki en büyük Üniversite ana kampuslardan biri olan, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampus alanında (27 000 dekar), yerleşim yeri topoğrafik yapısının dalgalı olması, kampus alanı içinden GAP kapsamında; Şanlıurfa’nın doğusunda yer alan Viranşehir, Ceylanpınar ve Mardin ovalarının sulanmasını hedefleyen Yukarı Harran Ana kanalının (204 m<sup>3</sup>/sn debili) geçiyor olması, yeşil kuşak, rekreasyon alanları ile hareketli ve durgun su yüzeyleri oluşturulması fikrini de beraberinde doğurmuştur.

“Kampus içinde mevcut yapı yoğunluğu ortamında, yaklaşık 6-10 dakikalık yaya yürüme mesafesi olarak kabul edilen 600 m. yarıçaplı bir alanda doğa ve peyzaj öğeleriyle cazip dinlenme mekanları oluşturmak amacıyla rekreasyon planlamasına ihtiyaç duyulmuştur. Rekreasyon projesinin en önemli ögesi de bu alanda su satırlarının oluşturulmasıdır. Projenin diğeri bir unsuru da planlanacak yeşil alanlarda sulama suyu teminidir. İmar planı içerisinde oluşturulan rekreasyon alanlarında tasarlanan peyzaj tasarımında, özellikle kampus içi yaya hareketlerinin yoğun olduğu bölümlerde, bu alanların oluşturulmasına gereksinim duyulmuştur. Bu anlamda belirlenen yaklaşık 60 dekarlık su alanı çizgisi, tasarlanan peyzaj çalışmaları ile bütünleşecek şekilde biçimlendirilmiştir. Su alanlarının oluşturulmasında doğal yapının muhafaza edilmesi veya doğal yapı ile azami uyum sağlayacak şekilde su izlerinin belirlenmesine çalışılmıştır.” (Odak Mühendislik Raporuna göre, 1995)

## **2. GÖLET ALANI**

### **2.1 GENEL BİLGİ**

Gölet alanı dalgalı bir topografyaya dayalı, kuru dere yataklarının geçtiği bir yerde, etrafında fakültelerin ve sosyal tesislerin olduğu bir bölgede yer almaktadır. Gölet alanı; Osmanbey kampusunun topografyasına bağlı olarak 5 farklı havza alanından oluşmaktadır. Havzalar kendi aralarında; topografya, su temin yeri, yeşil alan ve hizmet amacına bağlı olarak kademelendirilmiştir.

Beş adet gölet rezervuarında depolanan 79069.820 m<sup>3</sup> suya hareket verilerek hem yürüme alanlarının cazibesini arttırmak, hem de bu bölümde havanın yumuşatılması amaçlanmıştır. Tüm hareketler pompaj üniteleri vasıtasıyla ana sulama kanalından temin edilecek su ile yapılacaktır. (Odak Mühendislik Raporuna göre, 1995) Göletler ayrıca durgun su yüzeylerine hareketlilik ve görsel Show yaratmak için fiskiyeler vasıtasıyla da beslenecektir.

### **2.2 SU KAYNAĞI**

Atatürk Baraj gölünden, Şanlıurfa tünelleri vasıtasıyla Yukarı Harran Ana Kanalına gelen su ile gölet sistemlerini beslenecektir. Düşü tesislerinde oluşturulacak su huzmelerinin ihtiyacı olan 80 lt/sn su elektro pompaj tesisi vasıtasıyla Yukarı Harran Ana Kanalından alınarak 225 mm.lik bir isale hattı ile mevcut galeri içerisinde 1 nolu rezervuara iletilecek ve buradan da bağlantı kanalları ile göletler arasında akış sağlanacaktır.

### **2.3 SU YAPILARI**

Gölet sisteminde; havzalar arası iletim kanalları, drenaj, su alma yapısı, savaklar, düşüler, emniyet savağı, tahliye yapıları gibi mühendislik yapıları mevcuttur.

### **2.4 GÖLET ALANI**

Gölet rezervuar alanlarının doğal yapısı incelendiğinde; genellikle kireç taşı ve üzerinde birikinti malzemelerden oluştuğundan dolayı zeminin su tutma özelliği pek yoktur. Gölet alanlarının çevresinde, altyapı tesisleri, bazı fakülte binaları ve sosyal tesisler yer almakta olup, arazinin topografyasına bağlı olarak bu yapıların bir kısmı göl taban kotunun altındadır. Gölet tabanının bu özelliğinin yanında dolgu miktarlarının çokluğu, şev ve yan seddelerin neredeyse tüm gölet alanı boyunca yer alması nedeniyle, burada yapılan dolgu imalatlarının sağlamlığı ve tekniğine uygun olarak yapılması da önemli bir husustur. Bütün bunların doğal sonucu olarak gölet alanındaki kaplama ve imalatların su geçirimsizliği zemin, yapıların statığı ve donatıların korozyonuna dayalı sorunlar yaşanmaması açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu özellikteki zeminin su depolayamayacağı görüşünden hareketle, zeminin ıslah edilerek, su geçirimsizliğinin sağlanması gerekliliği sonucunu doğurmuştur. Buna dayalı olarak da; Göl tabanının ve sedde teşkilinin oluşturulmasında farklı malzemeler incelenmiştir. Bunlar; kil kaplama, homojen dolgu yapılması, sıkıştırılabilir stabilize malzeme ile kaplama yapılması, sıkıştırılmış stabilize veya kum çakıl üzerine jeotekstil ve jeomembran kaplanması, sıkıştırılmış mıcır üzerine beton asfalt kaplanması, sıkıştırılmış kum çakıl, mıcır veya stabilize üzerine beton kaplama yapılması alternatifleri değerlendirilmiş olup, ilk aşamada işletmeye alınması planlanan 3 ve 4 nolu gölet alanlarında; alt kotta tesviyesi yapılmış ve sıkıştırılmış zemin üzerine, 20 cm. kum serilerek, üzerine jeomembran ve jeotekstil serilerek, bununda üzerine 8 cm. kalınlığında koruma amaçlı beton yapılması alternatifi seçilmiştir.

### 3. SEÇİLEN MALZEMENİN DAHA ÖNCE KULLANILDIĞI YERLER

Kullanılan malzeme türü ve imalat şekilleri, daha önce de değişik zemin türleri üzerinde yaygın olarak kullanılmıştır. Dünyada özellikle Orta ve Batı Avrupa (Fransa, Avusturya, İtalya, Almanya gibi) ile Amerika'da; atık su arıtma tesislerinde ve katı atık düzenli depolama alanlarında sızdırmazlıkların sağlanması amacıyla kullanılmıştır. Son dönemlerde benzer amaçlar için ülkemizde de kullanılmaktadır. Bölgemizde ise Gaziantep Katı Atık Düzenli Depolama Sahasında, Ceylanpınar Atık Su Arıtma Tesisi İnşaatlarında kullanılmıştır.

Kullanılan malzeme türü ve amacı itibarıyla; sıkıştırılmış zemin üzerine, geçirimsizliği sağlamak amacıyla, jeomembran+jeotekstil ve üzerine beton kaplanması Şanlıurfa'da; DSİ Şanlıurfa Ovası Sulaması II. Kısım İnşaatı Kapsamında Regülasyon Havuzunda ve DSİ Yukarı Harran Ana Sulama Kanalında kullanılmıştır.

#### 3.1 JEOSENTETİKLERİN (JEOMEMBRAN VE JEOTEKSTİL) ÖZELLİKLERİ

Jeosentetik malzeme kullanılması en temel ve basit sebeplerinden ilki; Jeo: Toprak, zemin işleri ile ilgili, ve kullanılan malzemenin ise Sentetik olmasındandır. Sentetik olmasının nedeni ise; çevre şartlarına dayanıklıdır, istenilen her türlü özellik verilebilir ve günümüzde yaygın kullanımı nedeniyle ucuzlamıştır. Sentetik malzemelerin polimerlerden oluşması, yani polimer bir temel yapı taşının kendini bir zincir içinde tekrarlamasıdır. Polimerin davranışında moleküler ağırlık önemli bir rol oynar. Moleküler ağırlık arttıkça; mukavemet, uzayabilme kabiliyeti, sünme, darbe mukavemeti, gerilme çatlağı dayanımı, ısıya dayanımı, U.V ışığına dayanımı, kimyasallara dayanımı, mikro-organizmalara dayanımı artar, ancak işlenebilme özelliği azalır. (Boğaziçi Üniversitesi, İnş. Müh. Böl. "Geosentetiklerin Özellikleri ve Tasarım İlkeleri", 1994)

Jeotekstiller; değişik fonksiyonları yerine getirmek amacıyla inşaat mühendisliğinde oldukça geniş alanlarda kullanılmaktadır. Bunlar: filtre etmek, ayırmak, drenaj, güçlendirme ve koruma amaçlıdır. (Koerner, 1998).

ASTM D4439-00 deki tanıma göre bir jeomembran "esas olarak geçirimsiz bir membran olup, toprak, kaya veya diğer temelerde, insan yapımı projelerde, yapılarda veya sistemlerde jeoteknik mühendisliğinin ilgili entegral malzemesidir."

Üç değişik sıkıştırılmış zeminde, bir kaygan yüksek yoğunluklu hidroetilen ve bir esnek polipropilen jeomembranın 2 ve 1.5 mm lik kalınlıkları kullanılmış ve hidrolik geçirgenlikleri 10-10 m s-1 olarak bulunmuştur. (F. Cartaud, N. Touze-Foltzand, Y. Duval, 2004)

Jeomembranların, inşaat mühendisliği uygulamalarındaki kısa tarihinde servis ömürlerinin ne olacağını tahmin etmek zor bir konudur. Genellikle servis ömürleri laboratuvarda hızlandırılmış deneylerle zaman-ısı tahmini ilişkileri Arrhenius modeli diye bilinen model ile tahmin edilmiştir. (e.g. see Koerner et al., 1992). Gray (1990) Yüksek yoğunluklu hidroetilenin hızlandırılmış yıpranma ve ısı (40°C sıcaklıkta) simülasyonlarından elde edilen verilere göre servis ömrünün birkaç yüzyıl olduğu tahmin edilmektedir.

Genellikle, değişik malzemeler kullanılarak hibrid bir jeosistem yaratılması, jeoteknik tasarımda sıklıkla avantajdır. Son on yıllarda oldukça geniş bir alanda iki veya daha fazla jeosentetiğin kombinasyonunun pratikte uygulanması yapılmıştır. Bu uygulamalar, diğerleri arasında en iyi Ingold (1994), Koerner (1998), tarafından oldukça iyi bir şekilde döküman edilmiştir, ve özellikle jeomembran ile jeotekstilin spesifik olarak kullanılması ki bu; drenaj, delinmeye karşı mukavemet, ve yırtılmanın yayılmasının kontrolünü de kapsamaktadır.

HPDE Geomembran, kimyasal maddelere karşı yüksek direnç gösterdiği, çekme mukavemeti yüksek, geçirgenliği düşük, delinme ve çatlamalara karşı son derece dayanıklı olduğu için sızmalara karşı üstün bir koruma oluşturmaktadır. Ayrıca double-fusion kaynaklama sistemi ile ek yerlerinde kesin sızdırmazlığı sağlanmaktadır.

Jeomembranların, jeotekstillerle bir kombinasyon halinde kullanılması genellikle daha uyumlu ve sentetik malzemeler arasında daha iyi bir etkileşim verir. Jeomembran ve jeotekstillerin pratikte birlikte uygulamalarına deponi alanlarının tabanlarında, otoyol inşaatlarının alt temellerin de, sızıntı, gaz toplama sistemleri ve istinat yapılarında rastlanmaktadır. (Williams and Houlihan, 1986). (G.L. Hebel, J.D. Frost and A.T. Myers, 2004)

#### 4. PERFORMANS, İŞLETME KOŞULLARI VE SORUNLARI İLE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

İşletme de karşılaşılabilecek en önemli sorunlardan ilki su kayıpları olacaktır. Bu su kayıpları kaplamalardan sızan sular ile gölet yüzeyinden olacak olan buharlaşmadır. Şanlıurfa ilinin yıllık yağış ortalaması 450 mm iken, buharlaşması 1850 mm'dir. Yani buharlaşma, yıllık yağış ortalamasının 4.11 katıdır. Atatürk Baraj gölünden, Şanlıurfa Tünelleri vasıtasıyla alınan su Yukarı Harran Kanalı'ndan, elektro pompajla göl alanına alınacaktır. Atatürk Baraj gölündeki bir litre suda bulunan tuz (NaCl) miktarı 355gr/ml/ l olup, buharlaşmayla beraber gölet alanında tuz birikintileri oluşacaktır. Oluşan bu tuzun işletme ve bakım döneminde gölet alanlarından temizlenmesi gerekmektedir. Ayrıca kaplamalardan oluşacak olan sızıntılar ile aşırı buharlaşma nedeniyle gölet alanlarının sürekli su ihtiyacı oluşacaktır. Bu durum hem ilave pompaj ve dolayısıyla elektrik maliyeti getirecektir.

İşletmede karşılaşılabilecek bir diğer konu ise rüzgara bağlı olarak gölet alanlarına gelecek olan toz ve rusubatlardır. Bu da gölet yüzeyinde kirlenme yaratacaktır. Bunun önlenmesi için; gölet ve çevresinde başlatılan yeşil doku ve peyzaj çalışmaları bu amaca da hizmet edecektir.

#### 5. İMALAT AŞAMALARI:

Göletin inşaat aşamaları aşağıda adım adım fotoğraflanarak gösterilmiştir.



Resim 1.2: Göletin inşa edileceği alan ve kazı aşamaları.



Resim 3.4: Drenaj kanallarının kazısı ve boru yuvalarının hazırlanması.



Resim 5.6: Drenaj borularının yerleştirilmesi ve korunması.



Resim 7.8: drenaj borularının sarılması ve etrafının kapatılması.



Resim 9.10: Drenaj işlemi sonrası gölet tabanında kum tesviyesi.



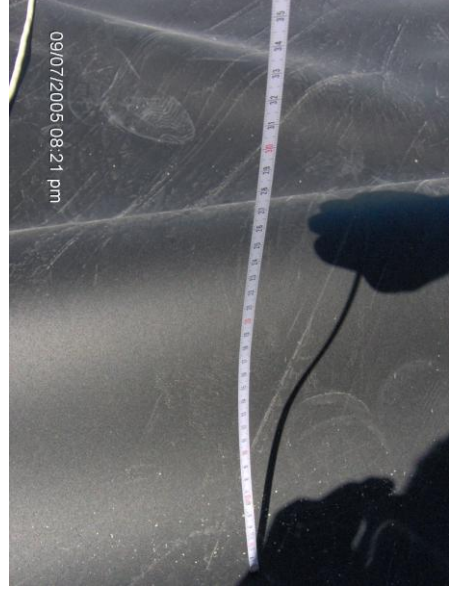
Resim 11.12: Şevlerde kum serimi ve üst yapı beton kalınlığının tayini.



Resim 13.14: Tüm gölet tabanının ve şevlerin kum serim işlerinin tamamlanması



Resim 15.16: Jeotekstil ve jeomembranların serimi ve eklenmesi işlemleri.



Resim 17.18: Gölet tabanında sızdırmazlık için izolasyon miktarlarının ve ısı etkisiyle oluşan potlanmanın takibi.



Resim 19.20: Gölet taban ve şevlerinin betonlanması.



Resim 21.22: Betonun korunması ve bekleme süresi sonrası vanaların açılması.



Resim 23.24: Su alma ağızı.



Resim 25.26: Göletin genel görünümünün şekillenmesi.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Osmanbey göleti, gerek büyüklüğü ve gerekse de kullanılan malzemelerin niteliği nedeniyle özel bir öneme sahiptir. Bu özellikleri taşıyan bir yapının; projelendirme aşamasından başlayarak, malzeme seçim ve temininden, tüm imalatların bitirilmesine kadar geçen süre içinde, iyi bir planlama, yönetim, kontrol ve organizasyona ihtiyacı vardır.

Diğer bir önemli konu ise; malzeme temininden itibaren bu büyüklük ve nitelikteki işleri yapabilecek kalifiye ekip temini meselesidir.

En az bunlar kadar önemli bir başka konu ise; bu tür imalatlarda dışsal faktörlerinde, özellikle mevsim koşullarının, dikkate alınarak imalat zamanlamasının yapılması, veya imalat zamanlamasında seçme, erteleme şansı yok ise, mevsim koşullarına uygun malzeme temini yapılmasıdır.

Seçilen malzemelerden beklenen faydaların sağlanıp sağlanmadığı veya imalatların beklenen davranışları tam olarak gösterip göstermediği ise ilerleyen dönemlerde ortaya çıkacaktır.



## KAYNAKLAR

ASTM D4439-00. Standard Terminology for Geosynthetics. Vol. 04.09.

Boğaziçi Üniversitesi, İnş. Müh. Böl. "Geosentetiklerin özellikleri ve Tasarım İlkeleri", 1994

Brown et al., 1987 Brown, K.W., Thomas, J.C., Lytton, R.L., Jayawickrama, P., Bhart, S., 1987. Quantification of leakage rates through holes in landfill liners. US EPA Report CR810940, Cincinnati, p. 147.

Cartaud and Touze-Foltz, 2004 Cartaud, F., Touze-Foltz, N., 2004. Influence of geotextiles at the interface of landfill bottom composite liners. Eurogeo—Third European Conference on Geosynthetics, 1–3 March 2004, Munich, Germany, pp. 495–500.

Experimental investigation of the influence of a geotextile beneath the geomembrane in a composite liner on the leakage through a hole in the geomembrane (F. Cartaud, N. Touze-Foltzand, Y. Duval, 2004)

Fukuoka, 1986 Fukuoka, M., 1986. Large scale permeability test for geomembrane subgrade system. Third International Conference on Geotextiles, Vienna, Austria, pp. 917–922.

Gray (1990). Gray, R.L., 1990. Accelerated testing methods for evaluating polyolefin stability. In: Koerner, R.M. (Ed.), Geosynthetic Testing for Waste Containment Applications, ASTM STP 1081. American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

Ingold, 1994 T.S. Ingold, The Geotextiles and Geomembranes Manual, Elsevier Advanced Technology, Oxford, UK (1994) 610pp

Koerner et al (1992). R.M. Koerner, A.E. Lord and Y.H. Hsuan , Arrhenius modelling to predict geosynthetics degradation. *Geotextiles and Geomembranes* **11** (1992), pp. 151–183.

Koerner, 1998 R.M. Koerner, Designing with Geosynthetics (fourth ed), Prentice-Hall, New Jersey, USA (1998) 783pp.

Koerner, 1998 R.M. Koerner, Designing with geosynthetics (Fourth Edition), Prentice-Hall, New Jersey, USA (1998) p. 745.

Odak Müh. Müs. İnş. İth. San. Tic. Ltd. Şti., T.C. Harran Üniversitesi, Üniversite Kampusu, Gölet Projesi, Rekreasyon Alanları, Su Sathı Açıklama Raporu, 1995

Touze-Foltz and Giroud, 2003 Touze-Foltz, N., Giroud, J.P., 2003. Empirical equations for calculating the rate of liquid flow through composite liners due to geomembrane defects. *Geosynthetics International* 10(6).

Touze-Foltz, 2002a Touze-Foltz, N., 2002a. Evaluation of the Hydraulic Transmissivity in Soil Liner-Geomembrane Interfaces. Proceedings of the 7th International Conference on Geosynthetics, vol. 2. Balkema, Nice, France, 22–27 September 2002, pp. 799–804.

Williams and Houlihan, 1986 Williams, N.D., Houlihan, M., 1986. Evaluation of friction coefficients between geomembranes, geotextiles, and related products. Proceedings of the Third International Conference on Geotextiles, Vienna, Austria, pp. 891–896. Quantifying hook and loop interaction in textured geomembrane-geotextile systems . G.L. Hebel, J.D. Frost and A.T. Myers (2004)