



T.C.  
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
21. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ / AYDIN



**BÜYÜK MENDERES HAVZASI YERÜSTÜ  
SULAMALARI PLANLAMA MÜHENDİSLİK  
HİZMETLERİ İŞİ**

**MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS  
PLANLAMA RAPORU**



**MÜHENDİSLİK, MÜŞAVİRLİK, İNŞ.TUR. VE TİC. LTD. ŞTİ.**

A.Öveçler Mah. Lizbon Cad. 1292 Sok. No:10/18 Çankaya / ANKARA

TEL: (312) 478 38 55 (PBX), FAX: (312) 478 38 94

**OCAK 2019**



T.C.  
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
DSİ 21. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ  
AYDIN

KONTROL

TASVİP

TASDİK

...../...../2019

BÜYÜK MENDERES HAVZASI YERÜSTÜ SULAMALARI  
PLANLAMA MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ İŞİ

MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS  
PLANLAMA RAPORU



MÜHENDİSLİK, MÜŞAVİRLİK, İNŞ.TUR.VE TİC.LTD.ŞTİ

YAPAN : Y.U.DUNDAR

TARİH:

KONTROL : H.KARAOĞLU

ARŞİV NO:

## DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

### Genel Müdür

Mevlüt AYDIN

### Genel Müdür Yardımcıları

Kaya YILDIZ

Murat DAĞDEVİREN

Şadiye YALÇIN

Oğuz KASAP

Faruk FIRATOĞLU

## ETÜT, PLANLAMA VE TAHSİSLER DAİRESİ BAŞKANLIĞI

### Daire Başkanı

Nazmi KAĞNICIOĞLU

### Başkan Yardımcıları

Ahmet ÖZBEK

Dr. Murat A. HATİPOĞLU

Dr.Erhan DEMİR

Ahmet Süheyl ESENGÜL

1. Planlama Şube Müdürü	: Faruk GÜREŞÇİ
2. Planlama Şube Müdürü	: Hasan GÜLER
3. Planlama Şube Müdürü	: Mustafa Kemal ÖZCAN
4. Planlama Şube Müdürü	: Mustafa DEMİR
Hidroloji Şube Müdürü	: Mikat YAVUZ
Tarımsal Ekonomi Şube Müdürü	: Murat SAN
Toprak ve Drenaj Şube Müdürü	: Dr. Bilge OMAR
Harita Şube Müdürü	: Mehmet FAKIOĞLU
Rasatlar Şube Müdürü	: Bekir Ragıp YURTSEVEN
Taşkın Etüdü ve Planlaması Şube Müdürü	: Sevgi DENİZ
Erozyon ve Rusubat Kont. Şube Müdürü	: İbrahim BİROĞLU
Su ve Toprak Laboratuvarı Şube Müdürü	: Ramazan YÜCEL
İhale ve Tatbikat Şube Müdürü	: Burhan YAVUZ
Çevre Şube Müdürü	: Fatih EKMEKÇİ
Tahsisler ve Su Sicili Şube Müdürü	: Turgay Şimşek
Avrupa Birliği İle İlişkiler Şube Müdürü	: Ayla EFEOĞLU
Uluslararası Hidrolojik Faliyetler Şube Müdürü	: Veysel YILDIZ
Strateji Geliştirme Şube Müdürü	: Harun AKIN
İdari İşler Şube Şefi	: Resul ÖTER

## DEVLET SU İŞLERİ 21. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

### Bölge Müdürü

Mehmet Akif BALTA

### Bölge Müdür Yardımcıları

İnan GÜNDÜZ

Nevzat TATAR

Mustafa ERTÜRK

Cengiz KÖSE

### ŞUBE MÜDÜRLÜKLERİ

Havza Yönetimi, İzleme ve Tahsisler Şb. Md.	: Metin BALBAKAN
Planlama Şube Müdürü	: Gökhan AYYILDIZ
Proje ve İnşaat Şube Müdürü	: Erdal ARSLANYILMAZ
Barajlar ve HES Şube Müdürü	: Sedat AKPINAR
Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürü	: Ersin ÇELİKER
Makine İmalat ve Donatım Şube Müdürü	: Sertaç KARAASLAN
İşletme ve Bakım Şube Müdürü	: İbrahim ÜSKÜPLÜ
Kalite Kontrol ve Laboratuvar Şube Müdürü	: Göktürk CEVİZ
İçmesuyu ve Atıksu Şube Müdürü	: Muzaffer GÖMLEKSİZ
Erozyon ve Rüşubat Kontrol Şube Müdürü	: Mehmet SEYREK
Arazi Toplulaştırma ve Tarla İçi Geliştirme Hiz.Şb.Md.	: Selim KAZMAZOĞLU
Hidroelektrik Enerji Şube Müdürü	: Mesut TÜRKHAN
Strateji Geliştirme Şube Müdürü	: Erdal BALI
Emlak ve Kamulaştırma Şube Müdürü	: İshak ÇELİK
Elektromekanik Teçhizat Şube Müdürü	: Tayfun AKYURT
Personel ve Eğitim Şube Müdürü	: Hacer OKTAY
Büro Müdürlüğü	: Semine KILIÇ
Bilgi Teknolojileri Şube Müdürü	: Aygül ÇETİN
Destek Hizmetleri Şube Müdürü	: Nail GÜNGÖR
Hukuk İşleri	: Hakkı GÜNEŞ
Muhasebe Şube Müdürü	: Abdullan ESEN
15.Sondaj Şube Müdürü	: Okan ESEROĞLU
Sivil Savunma Uzmanlığı	: Muzaffer KILCI
Daire Tabibleri	: Dr.Reha BAYKAL
	: Dr.Eralp ATAY

### TAŞRA ŞUBE MÜDÜRLÜKLERİ

211.Şube Müdürü	: Serkan BAŞTÜRK
212.Şube Müdürü	: Murat BİLÇEN
213.Şube Müdürü	: Mehmet İSKENDER

## **PLANLAMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ**

Şube Müdürü

Gökhan AYYILDIZ

### **PLANLAMA BAŐMÜHENDİSLİĖİ**

İnşaat Müh. : Abidin BUDAK  
İnşaat Müh. : Canan Belkıs ÖZSAYIN

### **TOPRAK VE DRENAJ BAŐMÜHENDİSLİĖİ**

Zir.Yük.Müh. : Hüseyin SIPÇIKOĖLU  
Zir. Müh. : K. Yavuz KERPIŐİ  
Zir Müh. : Birkan PINAR

### **HİDROLOJİ BAŐMÜHENDİSLİĖİ**

Meteoroloji Müh. : Mustafa UYAR  
Meteoroloji Müh. : Funda YALÇIN  
Meteoroloji Müh. : İsmail GÜNDOĖDU

### **TARIMSAL EKONOMİ BAŐMÜHENDİSLİĖİ**

Ziraat Müh. : Yusuf BİNİCİ  
Ziraat Müh. : őeyma DERBENTOĖLU

### **ÇEVRE BAŐMÜHENDİSLİĖİ**

Ziraat Müh : Metin KANATLI  
Çevre Müh. : Aylin UĖUR

### **HARİTA BAŐMÜHENDİSLİĖİ**

Harita müh. : Enver ÇETİNKAYA

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1 BÖLÜM .....	1-1
1.1 TANITIM .....	1-1
1.1.1 Projenin Tanıtımı .....	1-1
1.1.2 Projenin Amacı .....	1-1
1.1.3 Projenin Kapsamında Yapılan Etütler .....	1-1
1.2 RAPOR ÖZETİ .....	1-2
1.2.1 Projenin Yeri .....	1-2
1.2.2 Proje Karakteristikleri .....	1-3
1.2.2.1 Boğalar Regülatörü .....	1-3
1.2.2.1.1 Çakıl Geçidi .....	1-3
1.2.2.1.2 Su alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu .....	1-4
1.2.2.2 İletim Hattı -1 (Regülatör – Depolama Havuzu Arası) .....	1-4
1.2.2.3 İletim Hattı -2 (Kaynak – Depolama Havuzu Arası) .....	1-4
1.2.2.4 Depolama Havuzu .....	1-4
1.2.2.5 Sulama Sistemi .....	1-5
1.2.2.6 Maliyet ve Ekonomi .....	1-5
2 BÖLÜM .....	2-1
2.1 COĞRAFYA .....	2-1
2.1.1 Projenin Yeri .....	2-1
2.1.2 Topoğrafya .....	2-1
2.1.3 Sulanabilir Alan .....	2-2
2.1.4 İklim .....	2-3
2.1.5 Nüfus .....	2-3
2.1.6 Kültürel Durum .....	2-3
2.1.7 Sağlık Durumu .....	2-3
2.1.8 Ulaşım ve Haberleşme .....	2-4
2.2 EKONOMİK DURUM .....	2-4
2.2.1 Tarım .....	2-4
2.2.2 Sanayi .....	2-5
2.2.3 Turizm .....	2-5
2.2.4 Madencilik .....	2-5
2.3 HAVZADA YAPILMIŞ ETÜTLER .....	2-5
2.4 GELİŞTİRMEYİ GEREKTİREN NEDENLER .....	2-5
2.5 HAVZADA YAPILMIŞ TESİSLER .....	2-5
2.6 PROJENİN DİĞER PROJELERE ETKİSİ .....	2-6
2.7 YERALTISUYU DURUMU .....	2-6
2.8 PROBLEMLER .....	2-6
2.8.1 Taşkın ve Rüsubat .....	2-6
2.8.2 İçme ve Kullanma Suyu .....	2-6
2.8.3 Su Hakları .....	2-6
2.8.4 Kamulaştırma .....	2-7
2.8.5 Ulaşım Yolu .....	2-7
3 BÖLÜM .....	3-1
3.1 PROJE ALANININ TANITILMASI .....	3-1
3.2 İKLİM .....	3-1
3.2.1 Meteoroloji Gözlem İstasyonu .....	3-1
3.2.2 Yağış .....	3-1
3.2.3 Sıcaklık .....	3-2
3.2.4 Buharlaşma .....	3-2
3.2.5 Rüzgar ve Nisbi Nem .....	3-2

3.3	SU TEMİNİ.....	3-2
3.3.1	Akım Gözlem İstasyonları ve Karakteristikleri .....	3-2
3.3.2	Su Potansiyeli Hesabı.....	3-3
3.3.3	Akım Gözlemlerine Göre Su Potansiyeli .....	3-3
3.3.4	Müteferrik Akım Ölçümlerine Göre Su Potansiyeli .....	3-3
3.3.5	Hidrolojik Benzeşim Yoluyla Hesaplanan Regülatör Yeri Akımarı .....	3-4
3.3.6	Ampirik Formüllerle Su Potansiyeli Hesabı .....	3-5
3.3.7	Projeye Esas Su Temini ve Aktif Hacmin Hesabı.....	3-6
3.3.8	Mansap Su Hakları .....	3-6
3.4	SEDİMENT VE SU KALİTESİ.....	3-6
3.5	PROJE KAYIPLARI .....	3-7
3.6	SU İHTİYAÇLARI .....	3-7
3.6.1	İçmesuyu İhtiyaçları .....	3-7
3.6.2	Sulama Suyu İhtiyacı .....	3-7
3.6.3	Enerji Suyu İhtiyacı .....	3-7
3.7	İŞLETME ÇALIŞMALARI .....	3-8
3.8	PROJE TAŞKINLARI.....	3-8
3.8.1	Yağış Analizi .....	3-9
3.8.2	Havza Yağış-Akış Eğri Numarasının Tayini .....	3-9
3.8.3	Havza Fiziksel Özelliklerinin Tespiti .....	3-9
3.8.4	Proje Yeri Taşkın Hesabları.....	3-9
3.8.5	DSİ Sentetik Yöntemi İle Taşkın Debilerinin Hesabı .....	3-10
3.8.6	Mockus Yöntemi (Superpozesiz).....	3-10
3.8.7	Noktasal Taşkın Frekans Analizi .....	3-11
3.8.8	Bölgesel Taşkın Frekans Analizi .....	3-11
3.8.9	Hesaplanan Proje Taşkın Debilerinin Karşılaştırılması .....	3-12
3.9	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	3-12
4	BÖLÜM .....	4-1
4.1	GENEL JEOLJİ.....	4-1
4.1.1	Stratigrafik Jeoloji .....	4-1
4.1.1.1	Likya Napları .....	4-2
4.1.1.1.1	Bodrum Napı.....	4-2
4.1.1.1.2	Marmaris Ofiyolit Napı .....	4-2
4.1.1.1.3	Gülbahar Napı .....	4-4
4.1.1.2	Neotokton Örtü Kayaları .....	4-5
4.1.1.2.1	Pliyosen .....	4-5
4.1.1.2.2	Kuvaterner .....	4-5
4.1.2	Tektonik .....	4-9
4.1.3	Deprem Durumu .....	4-9
4.2	HİDROJEOLJİ .....	4-13
4.3	EKONOMİK JEOLJİ.....	4-13
4.4	MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ .....	4-15
4.4.1	Araştırma Çukurları.....	4-15
4.5	KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ ÇALIŞMALARI .....	4-17
4.5.1	Laboratuvar Deneyleri .....	4-17
4.6	DOĞAL YAPI GEREÇLERİ .....	4-19
4.6.1	Malzeme İhtiyacı.....	4-19
4.6.2	Malzeme Sahaları.....	4-20
4.6.2.1	Geçirimli Malzeme Alanları .....	4-21
4.6.2.2	Kaya Malzeme Sahaları .....	4-21
4.6.2.2.1	K-1 Kaya Malzeme Sahası .....	4-21
4.6.2.2.2	K-2 Kaya Malzeme Sahası .....	4-24
4.6.2.2.3	K-3 Kaya Malzeme Sahası .....	4-28
4.6.3	Yiğit Hazır Beton Santrali .....	4-31
4.6.4	Kazılardan Çıkan Malzeme .....	4-33
4.7	JEOLJİK/JEOTEKNİK KOŞULLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	4-33
4.7.1	Boru Hattı Güzergahının Geçirimsizliği .....	4-33
4.7.2	Ana Boru Güzergahının Duraylılığı.....	4-34
4.7.2.1	Örtü Birimleri ve Ayrışmış Kaya Türlerinin Sınıflandırılması.....	4-35

4.7.2.2	Kaya Türleri.....	4-36
4.7.2.3	Kazı Sınıflaması.....	4-37
4.7.2.4	Taşıma Gücü.....	4-38
4.7.2.5	Oturma ve Şişme Potansiyeli.....	4-42
4.7.2.6	Sıvılaşma Potansiyeli.....	4-45
4.7.2.7	Heyelanlar.....	4-45
4.7.2.8	Şev Duraylılık analizi.....	4-46
4.7.3	<i>Don Tehlikesi</i> .....	4-46
4.7.4	<i>Diğer Yapı Yerlerinin Duraylılığı</i> .....	4-47
4.7.4.1	Regülatör Aks Yerinin Duraylılığı.....	4-47
4.8	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	4-50
5	BÖLÜM.....	5-1
5.1	ARAZİ SINIFLANDIRMA ALANININ NİTELİKLERİ.....	5-1
5.1.1	<i>Arazi Sınıflandırma Etüt Alanının Tanıtımı</i> .....	5-1
5.1.2	<i>Topografik Nitelikler</i> .....	5-1
5.1.3	<i>Toprak Nitelikleri</i> .....	5-2
5.1.3.1	Fiziksel Nitelikler.....	5-2
5.1.3.2	Kimyasal Nitelikler.....	5-3
5.2	SULAMA SUYU.....	5-3
5.3	DRENAJ ALANININ NİTELİKLERİ.....	5-4
5.3.1	<i>Drenaj etüt alanının tanıtımı</i> .....	5-4
5.3.2	<i>Drenaj gereksinimi ve etmenleri</i> .....	5-4
5.3.3	<i>Yüzey suları</i> .....	5-5
5.3.4	<i>Taşkınlar</i> .....	5-6
5.3.5	<i>Sulamalar</i> .....	5-6
5.3.6	<i>Sızmalar</i> .....	5-7
5.3.7	<i>Artezienik besleme</i> .....	5-7
5.3.8	<i>Taban suyu durumu</i> .....	5-7
5.3.9	<i>Boşaltım olanakları</i> .....	5-7
5.3.10	<i>Drenaj ölçütleri</i> .....	5-7
5.3.11	<i>Proje ölçütleri</i> .....	5-8
5.4	ARAZİ SINIFLANDIRMA SONUÇLARI.....	5-8
5.4.1	<i>Var Olan Koşullarda Arazi Sınıflandırma Sonuçları</i> .....	5-8
5.4.2	<i>Projeli Koşullarda Arazi Sınıflandırma Sonuçları</i> .....	5-9
5.5	MALİYET.....	5-9
6	BÖLÜM.....	6-1
6.1	GİRİŞ.....	6-1
6.1.1	<i>Proje ve Proje Sahasının Tanıtılması</i> .....	6-1
6.1.2	<i>Araştırma Metodu ve Bilgi Kaynakları</i> .....	6-5
6.2	SOSYAL DURUM.....	6-5
6.2.1	<i>Nüfus</i> .....	6-5
6.2.2	<i>Eğitim</i> .....	6-6
6.2.3	<i>Sağlık</i> .....	6-6
6.3	EKONOMİK DURUM.....	6-6
6.4	SU KAYNAKLARI VE MEVCUT SULAMALAR VE SU KULLANIM HAKLARI.....	6-7
6.4.1	<i>Giriş</i> .....	6-7
6.4.1.1	<i>Etüdün Amacı</i> .....	6-8
6.4.1.2	<i>Çalışılan ve Hazırlanan Haritalar</i> .....	6-8
6.4.1.3	<i>Sulama Suyu Kanalları ve Arklar</i> .....	6-8
6.4.1.4	<i>Değirmenler ve Diğer Tesisler</i> .....	6-10
6.4.1.5	<i>Önerilen Tesislere Göre Su Kullanım Hakları</i> .....	6-10
6.4.1.6	<i>Su İhtiyaçları Hesabında Kullanılan Blanney Cridd'e Yöntemi</i> .....	6-10
6.4.2	<i>Proje Sahasında Arazi Miktarı, Bitki Dağılımı ve Aylara Göre İhtiyaç Dutulan Su Tüketim Miktarları</i> .....	6-11
6.4.2.1	<i>Ekim Alanları Ve Bitki Dağılımları</i> .....	6-11
6.4.2.2	<i>Aylara Göre Sulamaya Verilecek Su Tüketim Miktarları</i> .....	6-11
6.4.3	<i>Tazminat Hesaplamaları</i> .....	6-12
6.4.4	<i>Sonuç</i> .....	6-12



6.5	TARIMSAL EKONOMİ.....	6-13
6.5.1	<i>Bugünkü Koşullarda Tarımsal Durum.....</i>	6-16
6.5.1.1	Arazi Mülkiyet Durumu.....	6-16
6.5.1.2	İşletme Şekilleri.....	6-16
6.5.1.3	Bitki Çeşitleri ve Ekiliş Oranları.....	6-16
6.5.1.4	Bugünkü Koşullarda Bitkisel Üretim Değeri.....	6-16
6.5.1.5	Bitkisel Üretim Giderleri.....	6-16
6.5.1.6	Bugünkü Koşullarda Ulusal Tarım Geliri.....	6-16
6.5.2	<i>Projeden Sonra Beklenen Tarımsal Gelişme.....</i>	6-17
6.5.2.1	Projeli Ürün Deseni.....	6-17
6.5.2.2	Gelişme ve Adaptasyon Süresi.....	6-20
6.5.2.3	Arazi Developman Giderleri.....	6-20
6.5.2.4	Projeli Koşullarda Bitkisel Üretim Değeri.....	6-20
6.5.2.5	Projeli Koşullarda Bitkisel Üretim Giderleri.....	6-20
6.5.2.6	Projeli Koşullarda Ulusal Tarım Geliri.....	6-20
6.5.2.7	Proje ile Mümkün Olabilecek Ulusal Tarım Geliri Artışı.....	6-20
6.6	KAMULAŞTIRMA.....	6-32
6.6.1	<i>Giriş.....</i>	6-32
6.6.2	<i>Kamulaştırma Değerlerinin Saptanmasında İzlenen Yöntem ve Dökümanların Yorumu.....</i>	6-34
6.6.2.1	Kapitalizasyon Faiz Oranının Hesaplanması.....	6-34
6.6.2.2	Her Türlü Taşınmaza Uygulanan Değerlendirme Sonuçları.....	6-35
6.6.2.2.1	Tarımsal Taşınmazlar.....	6-35
6.6.2.2.1.1	Tarım Arazileri.....	6-35
6.6.2.2.2	Tarım Dışı Taşınmazlar.....	6-37
6.6.2.2.2.1	Arsa.....	6-37
6.6.2.2.3	Kamu Tüzel Kişiliğine Ait Taşınmazlar.....	6-37
6.6.3	<i>Kamulaştırmaya Konu Olan Malların Toplu Olarak Kıymetlendirilmesi.....</i>	6-37
6.6.3.1	Kamulaştırma Tespit Tabloları.....	6-37
6.6.3.2	Fiili Ödeme Değeri Tabloları.....	6-37
6.6.3.3	Net Gelir Kaybı Tabloları.....	6-37
6.6.3.4	Fiili Ödeme ve Net Gelir Kaybı Özet Tabloları (Kümülatif).....	6-38
7	BÖLÜM.....	7-1
7.1	GİRİŞ.....	7-1
7.1.1	<i>Projenin Özellikleri.....</i>	7-2
7.1.2	<i>Fiziksel Çevrenin Özellikleri.....</i>	7-3
7.1.3	<i>Biyolojik Çevrenin Özellikleri.....</i>	7-7
7.1.4	<i>Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri.....</i>	7-7
7.2	PROJENİN ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER.....	7-8
7.2.1	<i>Projenin Fiziksel Çevreye Etkileri ve Alınacak Önlemler.....</i>	7-8
7.2.2	<i>Biyolojik Çevreye Etkileri ve Alınacak Projenin Fiziksel Çevreye Etkileri ve Alınacak Önlemler.....</i>	7-13
7.2.3	<i>Projenin Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri.....</i>	7-14
7.3	PROJENİN YER TETKİKİ İLE İLGİLİ HUSUSLAR.....	7-14
8	BÖLÜM.....	8-1
8.1	SU DERLEME YAPILARI.....	8-1
8.1.1	<i>Regülatör Yeri, Seçilme Nedeni ve Amacı.....</i>	8-1
8.1.2	<i>Regülatör Karakteristikleri.....</i>	8-1
8.1.3	<i>Su Alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu.....</i>	8-3
8.2	BAŞKA HAVZADAN DERİVASYON TESİSİ.....	8-4
8.3	BOĞALAR REGÜLATÖRÜ – DEPOLAMA HAVUZU DERİVASYON HATTI.....	8-5
8.4	BOĞALAR YÜS DEPOLAMA HAVUZU.....	8-5
8.5	SULAMA TESİSLERİ.....	8-8
8.5.1	<i>Sulamaya Verilecek Su ve Sulama Alanı.....</i>	8-8
8.5.2	<i>Sulama Tesisleri.....</i>	8-8
8.5.2.1	<i>Su Alma Yapısı.....</i>	8-9
8.5.2.2	<i>Sulama Şebekesi.....</i>	8-9
8.5.3	<i>Yan Dere Sanat Yapıları.....</i>	8-12
8.5.4	<i>Servis Yolları.....</i>	8-12

8.5.5	Şantiye Tesisleri .....	8-12
8.6	İNŞAAT SIRASINDA ÇIKABİLECEK SORUNLAR .....	8-12
8.6.1	Temel ve Gövde İnşaatı .....	8-12
8.6.2	İnşaat Sırasında Kullanma Suyu Sağlanması .....	8-12
8.6.3	İnşaat İçin Gerekli Enerjinin Sağlanması .....	8-12
8.6.4	Makine Parkı .....	8-13
8.6.5	İş Programı .....	8-13
9	BÖLÜM .....	9-1
9.1	MALİYETLER .....	9-1
9.1.1	Maliyet ve Yıllık Giderlerin Hesaplanmasındaki Esaslar .....	9-1
9.1.2	Tesis Bedeli .....	9-2
9.1.3	Proje Bedeli .....	9-3
9.1.4	Yatırım Bedeli .....	9-3
9.2	YILLIK GİDERLER .....	9-3
9.2.1	Faiz ve Amortisman Giderleri .....	9-3
9.2.2	İşletme ve Bakım Giderleri .....	9-3
9.2.3	Yenileme Giderleri .....	9-4
9.3	PROJE EKONOMİSİ .....	9-4
9.3.1	Faydalar .....	9-4
9.3.2	Giderler .....	9-4
9.3.3	Projenin Savunulması .....	9-4
9.3.3.1	Gelir-Gider Oranı .....	9-4
9.3.3.2	Gelir-Yatırım Oranı .....	9-4
9.3.3.3	Gelir-Artış Oranı .....	9-5
9.4	PROJE EKONOMİSİ(BUGÜNKÜ DEĞERLER YÖNTEMİNE GÖRE) .....	9-5
9.5	NAKİT İHTİYACI .....	9-5
9.6	DUYARLILIK ANALİZLERİ .....	9-5
9.6.1	Gelirlerin %10 Azalması Durumu .....	9-5
9.6.2	Giderlerin %10 Artması Durumu .....	9-5
10	BÖLÜM .....	10-1
10.1	TESİS YERİ ALTERNATİFİ .....	10-1
11	BÖLÜM .....	11-1
11.1	SONUÇ .....	11-1
11.1.1	Teknik Yönden .....	11-1
11.1.2	Ekonomik Yönden .....	11-6
11.2	ÖNERİLER .....	11-6
12	BÖLÜM .....	12-1
12.1	HESAPLAMALAR .....	12-1
12.1.1	Sulama Suyu Hesaplamaları .....	12-1
12.1.2	Regülatör Hesapları .....	12-1
12.1.2.1	Regülatör Gövdesi Hesapları .....	12-1
12.1.2.2	Çakıl Geçidi Hesapları .....	12-2
12.1.2.3	Düşü Havuzu Hesapları .....	12-4
12.1.2.4	Dolusavak Profil Hesapları .....	12-6
12.1.2.5	Dolusavak Profili .....	12-7
12.1.2.6	Su alma Prizi Hesapları .....	12-8
12.1.3	Çökeltim Havuzu Hesapları .....	12-10
12.1.3.1	Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı .....	12-11
12.1.3.1.1	Klasik Metod ile Havuz Boyu Hesabı .....	12-11
12.1.3.1.2	Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı .....	12-11

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa No

TABLO 3.1 PROJE ALANI VE KOMŞU HAVZALARDA İŞLETİLEN MGİ KARAKTERİSTİKLERİ .....	3-13
TABLO 3.2A SEKİ MGİ AYLIK TOPLAM YAĞIŞLAR (MM) .....	3-14
TABLO 3.2B GÖĞÜ (ELMALI) MGİ AYLIK TOPLAM YAĞIŞLAR (MM) .....	3-15
TABLO 3.3 ELMALI (DMİ) AYLIK ORTALAMA SICAKLIKLAR (OC) .....	3-16
TABLO 3.4 ELMALI DMİ AYLIK TOPLAM BUHARLAŞMALAR (MM) .....	3-17
TABLO 3.5 ELMALI (DMİ) EN KUVVETLİ RÜZGAR HIZI (M/S) VE YÖNÜ .....	3-18
TABLO 3.6 ELMALI (DMİ) ORTALAMA NİSBİ NEM DEĞERLERİ (%) .....	3-19
TABLO 3.7 PROJE ALANI AĞI DEĞERLENDİRME DURUMU .....	3-28
TABLO 3.8A PROJE AMAÇLI YAPILAN MÜTEFERRİK AKIM ÖLÇÜMLERİ .....	3-29
TABLO 3.8B PROJE AMAÇLI YAPILAN DÜZENLENEN MÜTEFERRİK AKIM ÖLÇÜMLERİ .....	3-30
TABLO 3.9 D08A106 ÇATALOLUK DERESİ-KARAÇUHA AĞI AYLIK TOPLAM AKIMLARI .....	3-31
TABLO 3.10 D08A107 BÜYÜK DERESİ-KARAHASANTAŞI AĞI AYLIK TOPLAM AKIMLARI .....	3-32
TABLO 3.11 D08A100 KARABALÇIK DERESİ-ÇOBANİSA AĞI GÖZLENMİŞ AYLIK TOPLAM AKIMLARI .....	3-33
TABLO 3.12 D08A107 BÜYÜK DERESİ-KARAHASANTAŞI AĞI TAMAMLANAN AYLIK TOPLAM AKIMLARI .....	3-34
TABLO 3.13 D08A107 BÜYÜK DERESİ-KARAHASANTAŞI AĞI DÜZENLENEN AYLIK TOPLAM AKIMLARI .....	3-35
TABLO 3.14A BOĞALAR YÜS REGÜLATÖRÜ AYLIK TOPLAM AKIMLARI .....	3-36
TABLO 3.14B BOĞALAR YÜS REGÜLATÖRÜ ASE ÇALIŞMASI SONUÇLARI .....	3-37
TABLO 3.15 BOĞALAR YÜS REGÜLATÖRÜ YAĞIŞ ALANI ORTALAMA KOT HESABI .....	3-38
TABLO 3.16 GÜĞÜ(ELMALI) MGİ İHTİMALİ YAĞIŞ HESABI .....	3-39
TABLO 3.17 SEKİ MGİ İHTİMALİ YAĞIŞ HESABI .....	3-40
TABLO 3.18 BOĞALAR YÜS SENTETİK YÖNTEMLERLE HESAPLANAN SU POTANSİYELLERİ .....	3-41
TABLO 3.19 BOĞALAR YÜS FARKLI YÖNTEMLERLE HESAPLANAN SU POTANSİYELLERİ .....	3-42
TABLO 3.20 BOĞALAR YÜS REGÜLATÖRÜ AMPİRİK YÖNTEM İHTİMALİ AKIMLARI AYLIK DAĞILIMI .....	3-43
TABLO 3.21 BOĞALAR YÜS CAN SUYU HESABI .....	3-44
TABLO 3.22 BOĞALAR YÜS NET AKIM HESABI .....	3-45
TABLO 3.23A BOĞALAR YÜS MEVCUT BİTKİ DESENİ .....	3-46
TABLO 3.23B BOĞALAR YÜS MEVCUT BİTKİ DESENİ .....	3-47
TABLO 3.24 BOĞALAR YÜS ÇİFTLİK RANDIMANI HESABI(PROJELİ DURUM) .....	3-48
TABLO 3.25A BOĞALAR YÜS SULAMA ALANI SICAKLIK DÜZELTMESİ VE KAR HESABI(MEVCUT DURUM) .....	3-49
TABLO 3.25B BOĞALAR YÜS SULAMA ALANI SICAKLIK DÜZELTMESİ VE KAR HESABI(PROJELİ DURUM) .....	3-50
TABLO 3.26A BOĞALAR YÜS MEVCUT SULAMA BSİ VERİ FORMU .....	3-51
TABLO 3.26B BOĞALAR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ VERİ FORMU .....	3-52
TABLO 3.26C BOĞALAR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ VERİ FORMU(SERA) .....	3-53
TABLO 3.27A BOĞALAR YÜS MEVCUT SULAMA BSİ SONUÇLARI .....	3-54
TABLO 3.27B BOĞALAR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ SONUÇLARI(TARLA) .....	3-56
TABLO 3.27C BOĞALAR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ SONUÇLARI(SERA) .....	3-58
TABLO 3.28 BOĞALAR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ SONUÇLARI(TARLA+SERA) .....	3-59
TABLO 3.29 BOĞALAR YÜS MÜTEFERRİK AKIM ÖLÇÜMLERİ İLE İŞLETME ÇALIŞMALARI (MEVCUT VE PROJELİ SSİ NA GÖRE) .....	3-60
TABLO 3.30 BOĞALAR YÜS İŞLETME ÇALIŞMALARI(POJELİ SSİ)(SENTETİK YÖNTEM SONUÇLARI) .....	3-61
TABLO 3.31 BOĞALAR YÜS İŞLETME ÇALIŞMALARI (MEVCUT SSİ NA GÖRE)(SENTETİK YÖNTEM SONUÇLARI) .....	3-62
TABLO 3.32 METEOROLOJİ GÖZLEM İSTASYONLARININ 24 SAATLİK MAKSİMUM YAĞIŞLARI (MM) .....	3-65
TABLO 3.33 SEKİ DMİ YILDA GÜNLÜK MAKSİMUM YAĞIŞLARININ EKSTREM DAĞILIMI .....	3-66
TABLO 3.34 ELMALI GÖĞÜ DSİ YILDA GÜNLÜK MAKSİMUM YAĞIŞLARININ EKSTREM DAĞILIMI .....	3-67
TABLO 3.35 BOĞALAR YÜS 24 SAATLİK HAVZA YAĞIŞLARI VE KİRİTİK YAĞIŞ SÜRELERİNDEKİ YAĞIŞLARI (MM) ...	3-68
TABLO 3.36 SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS BİRİM HİDROGRAF ANALİZ HESABI .....	3-69
TABLO 3.37 BOĞALAR YÜS BAZ AKIM HESABI .....	3-70
TABLO 3.38 SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS DSİ SENTETİK YÖNTEMİ TAŞKIN YİNELENME DEBİLERİ .....	3-71
TABLO 3.39 SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS MOCKUS YÖNTEMİ TAŞKIN YİNELENME DEBİLERİ .....	3-72

TABLO 3.40 BOĞALAR YÜS NTFA YÖNTEM SONUÇLARI.....	3-73
TABLO 3.41 AKIM GÖZLEM İSTASYONLARI YILDA ANLIK MAKSİMUM DEBİLERİ (M3/S) VE UYGUN DAĞILIM FONKSİYONLARI .....	3-74
TABLO 3.42 BÖLGESEL TAŞKIN FREKANS ANALİZİ ÇALIŞMASI.....	3-75
TABLO 3.43 SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS TAŞKIN HESAP SONUÇLARI (M3/S) .....	3-76
TABLO 4.1: YER ÜSTÜ SULAMA (YÜS) PROJESİ İÇİN İHTİYAÇ DUYULAN MALZEME MİKTARLARI .....	4-19
TABLO 4.2: SULAMA PROJESİ İÇİN ÇALIŞILAN MALZEME SAHALARININ KARAKTERİSTİKLERİ.....	4-20
TABLO 5.1 GENEL TOPOGRAFIK YETERSİZLİKLERİN DAĞILIMI.....	5-2
TABLO 5.2 GENEL TOPOGRAFIK YETERSİZLİKLERİN DAĞILIMI.....	5-2
TABLO 5.3- TOPRAKLARIN BÜNYE DAĞILIMI.....	5-2
TABLO 5.4 GENEL TOPRAK YETERSİZLİKLERİNİN DAĞILIMI.....	5-3
TABLO 5.5- HİDROLİK GEÇİRGENLİĞİN DAĞILIMI .....	5-3
TABLO 5.6- VAROLAN KOŞULLARDA ARAZİ SINIFLARI DAĞILIMI .....	5-8
TABLO 5.7- PROJELİ KOŞULLARDA ARAZİ SINIFLARI DAĞILIMI.....	5-9
TABLO 6.1 ETÜT SAHASINDAKİ YERLEŞİM BİRİMLERİNİN MUHTELİF NÜFUS SAYIMLARI .....	6-22
TABLO 6.2 MÜLK ARAZİSİ DAĞILIMI.....	6-23
TABLO 6.3 İŞLETME ARAZİSİ DAĞILIMI.....	6-23
TABLO 6.4 BUGÜNKÜ KOŞULLARDA ETÜT ALANINDA EKİLİŞ ORANLARI, DEKARA VERİMLER BİRİM FİYATLARI VE TARTILI ORTALAMA İLE ÜRETİM DEĞERİ.....	6-24
TABLO 6.5 BUGÜNKÜ KOŞULLARDA DEKARA TARTILI ORTALAMA GİDER .....	6-25
TABLO 6.6 BUGÜNKÜ KOŞULLARDA DEKARA ULUSAL TARIM GELİRİ .....	6-25
TABLO 6.7 PROJELİ KOŞULLARDA ETÜT ALANINDAKİ EKİLİŞ ORANLARI, DEKARA VERİMLER BİRİM FİYATLARI VE TARTILI ORTALAMA İLE ÜRETİM DEĞERİ.....	6-26
TABLO 6.9 PROJE SAHASINDA DEVELOPMAN PERİYODU KATSAYISININ HESABI.....	6-28
TABLO 6.10 PROJELİ DURUMDA ETÜT SAHASINDA ULUSAL TARIM GELİR ARTIŞI.....	6-29
TABLO 6.11 PROJE İLE ELDE EDİLEN YILLIK ULUSAL TARIM GELİRİ ARTIŞI .....	6-29
TABLO 6.12 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDA ARAZİ SINIFLARI, KAPLADIKLARI ALAN İLE DAĞILIM ORANLARI.....	6-35
TABLO 6.13 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDA ARAZİ SINIFLARI, ÜRETİM KOLLARI, KAPLADIKLARI SAHA İLE DAĞILIM ORANLARI .....	6-36
TABLO 6.14 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDA YETİŞTİRİLEN BİTKİLERİN RANTI VE KAMULAŞTIRMA DEĞERLERİ.....	6-36
TABLO 6.15 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN KAMULAŞTIRMA DEĞERLERİ.....	6-39
TABLO 6.16 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN FİİLİ ÖDEME DEĞERLERİ.....	6-40
TABLO 6.17 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN NET GELİR KAYIP DEĞERLERİ .....	6-41
TABLO 6.18 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN FİİLİ ÖDEME DEĞERLERİ (SONUÇ TABLOSU).....	6-42
TABLO 6.19 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN NET GELİR KAYIP DEĞERLERİ (SONUÇ TABLOSU).....	6-42
TABLO 8.1 BOĞALAR YÜS BASINÇLARINA GÖRE BORU UZUNLUKLARI.....	8-10
TABLO 8.2 BOĞALAR YER ÜSTÜ SULAMASI ANA BORU HATTI ŞEBEKESİ HİDROLİK HESAP TABLOSU .....	8-14
TABLO 8.2.1 BOĞALAR YER ÜSTÜ SULAMASI Y1 HATTI ŞEBEKESİ HİDROLİK HESAP TABLOSU.....	8-15
TABLO 8.2.2 BOĞALAR YER ÜSTÜ SULAMASI Y2 HATTI ŞEBEKESİ HİDROLİK HESAP TABLOSU.....	8-16
TABLO 9.1 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS KEŞİF İCMALİ .....	9-6
TABLO 9.2 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - REGÜLATÖR KEŞFİ .....	9-7
TABLO 9.3 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - DEPOLAMA TESİSİ KEŞFİ .....	9-8
TABLO 9.4 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - İLETİM HATTI-1 (L <sub>BORU-1</sub> =770 M) KEŞFİ .....	9-9
TABLO 9.5 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - İLETİM HATTI-2 (L <sub>BORU-2</sub> =150 M) KEŞFİ .....	9-10
TABLO 9.6 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - SULAMA ŞEBEKESİ KEŞFİ.....	9-11
TABLO 9.7 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - ŞANTIYE TESİSLERİ VE YOLLAR KEŞFİ .....	9-12
TABLO 9.8 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS NAKLİYE ANALİZLERİ .....	9-13
TABLO 9.9 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS TESİS MALİYETLERİ VE YILLIK GİDERLERİ.....	9-14
TABLO 9.10 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS PROJESİ ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN NET GELİR KAYBI .....	9-15
TABLO 9.11 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS KAMULAŞTIRMA ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN FİİLİ ÖDEME DEĞERLERİ.....	9-15
TABLO 9.12 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İNŞAAT SÜRESİ FAİZİ .....	9-16
TABLO 9.13 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS YENİLEME BEDELLERİ .....	9-17
TABLO 9.14 PROJE İLE ELDE EDİLEN YILLIK ULUSAL TARIM GELİRİ ARTIŞI .....	9-18
TABLO 9.15 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS GELİR/GİDER ORANI .....	9-19
TABLO 9.16 MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İÇ KARLILIK ORANI .....	9-20

---

TABLO 9.17	MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS GELİR GİDER ORANI (GELİRLERİN %10 AZALMASI HALİNDE).....	9-21
TABLO 9.18	MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İÇ KARLILIK ORANI (GELİRLERİN %10 AZALMASI HALİNDE)9-22	
TABLO 9.19	MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS GELİR GİDER ORANI (GİDERLERİN %10 ARTMASI HALİNDE) 9-23	
TABLO 9.20	MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS İÇ KARLILIK ORANI (GİDERLERİN %10 ARTMASI HALİNDE) 9-24	
TABLO 9.21	MUĞLA SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS EKONOMİK ANALİZ SONUÇLARI .....	9-25

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL 1.1 BOĞALAR YÜS PROJESİ TESİS YERLERİ.....	1-3
ŞEKİL 3.1 D08A100- D08A107 AGİ KORELASYONU GRAFİĞİ.....	3-20
ŞEKİL 3.2 BOĞALAR YÜS EKİM AYI GRAFİĞİ .....	3-21
ŞEKİL 3.3 BOĞALAR YÜS NİSAN AYI GRAFİĞİ .....	3-22
ŞEKİL 3.4 BOĞALAR YÜS MAYIS AYI GRAFİĞİ .....	3-23
ŞEKİL 3.5 BOĞALAR YÜS HAZİRAN AYI GRAFİĞİ .....	3-24
ŞEKİL 3.6 BOĞALAR YÜS TEMMUZ AYI GRAFİĞİ.....	3-25
ŞEKİL 3.7 BOĞALAR YÜS AĞUSTOS AYI GRAFİĞİ .....	3-26
ŞEKİL 3.8 BOĞALAR YÜS EYLÜL AYI GRAFİĞİ .....	3-27
ŞEKİL 3.9 ELMALI DPLV ORANI.....	3-63
ŞEKİL 3.10 SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS A-Q <sub>2</sub> ZARFI .....	3-64
ŞEKİL 8.1 BOĞALAR YÜS İŞ PROGRAMI.....	8-17

## PAFTALAR

BOĞALAR -01	PROJENİN TÜRKİYE'DEKİ YERİ ULAŞIM DURUMU VE DEPREM BÖLGESİ
BOĞALAR -02	BOĞALAR YÜS GENEL YERLEŞİM PLANI (1/25 000 ÖLÇEKLİ)
BOĞALAR -03	BOĞALAR YÜS REGÜLATÖR GENEL VAZİYET PLANI
BOĞALAR -04	BOĞALAR YÜS REGÜLATÖR EN KESİTLERİ (1/2)
BOĞALAR -05	BOĞALAR YÜS REGÜLATÖR EN KESİTLERİ (2/2)
BOĞALAR -06	BOĞALAR YÜS DEPOLAMA HAVUZU PLANI
BOĞALAR -07	BOĞALAR YÜS DEPOLAMA HAVUZU KESİTLERİ (1/2)
BOĞALAR -08	BOĞALAR YÜS DEPOLAMA HAVUZU KESİTLERİ (2/2)
BOĞALAR -HİD-01	HİDROLOJİ BULDURU HARİTASI
BOĞALAR -HİD-02	BOĞALAR YÜS YAĞIŞ ALANI
BOĞALAR -HİD-03	BOĞALAR YÜS THIESSEN POLİGONU
BOĞALAR -HİD-04	BOĞALAR YÜS SULAMA SAHASI THIESSEN POLİGONU
BOĞALAR -HİD-05	BOĞALAR YÜS EŞ YAĞIŞ EĞRİSİ
BOĞALAR -HİD-06	BOĞALAR YÜS GOOGLE EARTH GÖRÜNTÜSÜ
J-01	BOĞALAR YÜS PROJE ALANI VE ÇEVRESİ JEOLojİ HARİTASI
J-02	BOĞALAR YÜS ANA BORU HATTI GÜZERGAHI JEOLojİ HARİTASI
DYM-01	BOĞALAR YÜS MALZEME SAHALARI YER BULDURU HARİTASI
DYM-02	BOĞALAR YÜS KAYA MALZEME SAHALARI HARİTASI, ÖZELLİKLERİ, VE LABORATUVAR DENEY SONUÇLARI

# 1 BÖLÜM

## TANITIM VE ÖZET

### 1.1 TANITIM

#### 1.1.1 Projenin Tanıtımı

Bölge Müdürlüğü	: DSİ 21. Bölge Müdürlüğü
Şube Müdürlüğü	: Planlama Şube Müdürlüğü
İli	: Muğla
İlçesi	: Seydikemer
Kasaba, Belde veya köyü	: Boğalar Mahallesi
Harita durumu	: 1/25 000
Harita indeksi	: FETHİYE O23-a2 ile FETHİYE O23-a3

#### 1.1.2 Projenin Amacı

Proje ile; Yılanlıöz Dere suları regülatör ile derlenerek, Muğla İli, Seydikemer ilçesi Boğalar Köyüne ait brüt 100 ha tarımsal alanların sulanması amaçlanmıştır.

#### 1.1.3 Projenin Kapsamında Yapılan Etütler

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) için; talvegden 3.00 m yüksekliğinde, beton dolu gövdeli bir adet regülatör ile bir adet depolama havuzu önerilmiş ve bu raporun çalışmaları planlama rapor kademesinde devam ettirilerek sonuçlandırılmıştır.

Aks yerinin ve sulama sahasının 1/25 000 ölçekli haritaları kullanılmıştır.

Proje çalışmaları kapsamında bu aşamada Hidroloji Raporu, Doğal Yapı Malzemeleri Raporu, Jeoteknik Etüt Raporu, Kamulaştırma Raporu, Tarımsal Ekonomi Raporu, Su Kullanım Hakları Raporu hazırlanmış olup İdare tarafından onaylanmıştır. Projenin planlama düzeyinde çalışmalar tamamlanarak nihai aşamada “Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Planlama Raporu” sunulmuştur.



## 1.2 RAPOR ÖZETİ

### 1.2.1 Projenin Yeri

Proje alanı Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde kalmakta olup 1/25 000 ölçekli Fethiye O23-a2 ve Fethiye O23-a3 paftasında yer almaktadır.

Boğalar Regülatör Yeri, Boğalar mahallesinin 2.8 km güneydoğusunda, Atlıdere Yaylasının 600 m güneyinde, Yılanlıöz Dere'nin 1353 m. talveg kotunda, 739 790 D, 4 082 635 K koordinatlarında yer alır.

Boğalar Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Aydın Muğla Yolu/D550 yoluna çıkılır. Gökova'da D400 yoluna sapılır. D400 karayolu takip edilerek Köyceğiz, Ortaca, Dalaman ve Fethiye geçilir. Seydikemer ilçe merkezinden Boğalar Mahallesi'ne ulaşmak için Antalya Fethiye Yolu/D350'nda 50 km devam edilir. Boğalar Mahallesinden Atlıdere Yaylasına devam edilir. Atlıdere Yaylasının içinden geçtikten sonra toprak yol 600 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Boğalar Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Atlıdere Yaylası'ndan regülatör aksına giden yol tek şeritli toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.



Şekil 1.1 Boğalar YÜS Projesi Tesis Yerleri

## 1.2.2 Proje Karakteristikleri

### 1.2.2.1 Boğalar Regülatörü

Talveg kotu	: 1353.00 m
Kret kotu	: 1356.00 m
Kret uzunluğu	: 15.00 m
Tipi	: Tirol, tabandan alışı
Maksimum su seviyesi	: 1358.24 m (Q <sub>500</sub> )
Normal su seviyesi	: 1356.00 m
Çevre Düzenleme Kotu	: 1358.25 m
100 yıllık feyezan debisi (Q <sub>100</sub> )	: 78.30 m <sup>3</sup> /s
500 yıllık feyezan debisi (Q <sub>500</sub> )	: 108.61 m <sup>3</sup> /s

#### 1.2.2.1.1 Çakıl Geçidi

Çakıl geçidi eşik kotu	: 1353.00 m
------------------------	-------------

Çakıl geçidi temel kotu	: 1351.00 m
Çakıl geçidi kapak adedi	: 1
Çakıl geçidi genişliği	: 1.00 m
Çakıl geçidi kapak boyutları	: 1.00 m x 1.00 m (1.00 m yükseklik)

#### **1.2.2.1.2 Su alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu**

Su alma tipi	: Tirol, tabandan alışı
Su alma yapısı genişliği	: 15.00 m
Tekne taban genişliği	: 0.25 m
Tekne taban yüksekliği	: 1.50 m
Izgara eğimi	: 10.33°
Izgara uzunluğu	: 0.50 m
Çökeltim havuzu boyu	: 15.00 m
Çökeltim havuzu genişliği	: 3.00 m
Çöken dane çapı	: 0.10 mm
Sualma yapısı işletme kapağı ad.	: 1
İşletme kapak aralığı boyutu	: 0.50 m x 1.50 m (1.50 m yükseklik)

#### **1.2.2.2 İletim Hattı -1 (Regülatör – Depolama Havuzu Arası)**

Boru tipi	: PE 100
Boru çapı	: 315 mm
Boru uzunluğu	: 770 m

#### **1.2.2.3 İletim Hattı -2 (Kaynak – Depolama Havuzu Arası)**

Boru tipi	: PE 100
Boru çapı	: 315 mm
Boru uzunluğu	: 150 m

#### **1.2.2.4 Depolama Havuzu**

Taban kotu	: 1350.00 m
Duvar üst kotu	: 1359.00 m
Havuzda su kotu	: 1358.70 m
Yüksekliği	: 9.00 m
Hava payı	: 0.30 m

---

Taban alanı	: 3 770 m <sup>2</sup>
Kapasitesi	: 32 800 m <sup>3</sup>

#### **1.2.2.5 Sulama Sistemi**

Net sulama sahası	: 90.00 ha
Brüt sulama sahası	: 100.00 ha
Sulama suyu ihtiyacı	: 4 595.17 m <sup>3</sup> /ha/yıl
Sulama modülü	: 0.570 l/s/ha
Sulama sistemi	: Borulu (Yağmurlama+Damla)
Ana boru uzunluğu	: 4 215 m
Yedek boru uzunluğu	: 2 070 m (1810+260)

#### **1.2.2.6 Maliyet ve Ekonomi**

Keşif Bedeli	: 7 257 975 TL
Tesis Bedeli	: 7 983 773 TL
Proje Bedeli	: 8 872 534 TL
Yatırım Bedeli	: 9 293 196 TL
Proje toplam yıllık geliri	: 2 393 208 TL
Proje toplam yıllık gideri	: 595 650 TL
Gelir – Gider oranı	: 4.02

#### **Net Bugünkü Değerler Yöntemine Göre**

Toplam Gelir (NBD)	: 39 628 327 TL
Toplam Gider (NBD)	: 9 567 537 TL
Gelir / Gider Oranı	: 4.14
İç Karlılık Oranı	: % 23.81

## 2 BÖLÜM

### PROJE ALANININ TANITILMASI

#### 2.1 COĞRAFYA

##### 2.1.1 Projenin Yeri

Proje alanı Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde kalmakta olup 1/25 000 ölçekli Fethiye O23-a2 ve Fethiye O23-a3 paftasında yer almaktadır.

Boğalar Regülatör Yeri, Boğalar mahallesinin 2.8 km güneydoğusunda, Atlıdere Yaylasının 600 m güneyinde, Yılanlıöz Dere'nin 1353 m. talveg kotunda, 739 790 D, 4 082 635 K koordinatlarında yer alır.

Boğalar Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Aydın Muğla Yolu/D550 yoluna çıkılır. Gökova'da D400 yoluna sapılır. D400 karayolu takip edilerek Köyceğiz, Ortaca, Dalaman ve Fethiye geçilir. Seydikemer ilçe merkezinden Boğalar Mahallesi'ne ulaşmak için Antalya Fethiye Yolu/D350'nda 50 km devam edilir. Boğalar Mahallesinden Atlıdere Yaylasına devam edilir. Atlıdere Yaylasının içinden geçtikten sonra toprak yol 600 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Boğalar Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Atlıdere Yaylası'ndan regülatör aksına giden yol tek şeritli toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.

##### 2.1.2 Topoğrafya

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi; Ege Bölgesi'nin Muğla ili, Seydikemer ilçesi sınırlarında, Boğalar mahallesinde yer almaktadır.

İlçenin kuzeybatısında, Çameli, kuzeyinde Altinyayla, kuzeydoğusunda Korkuteli ve Elmalı; güneydoğusunda Kaş, güneyinde Akdeniz ve batısında da Fethiye İlçesi yer almaktadır. İlçe, 36° 17' - 37° 02' kuzey enlemleri ile 29° 07' 29° 48' doğu boylamları arasında, 2028,37 km<sup>2</sup> yüz ölçüme sahiptir.

Seydikemer İlçesi'nin en yüksek kesimleri kuzeyinde ve doğusunda bulunmaktadır. Kuzeyinde Boncuk Dağları'nın bir devamı olan Kelebekli Dağı, doğusunda Erendağ

ile Akdağ dikkat çeken yükseltilerdir. Güneybatı kesimde Almacık Dağı yer almaktadır.

İlçe sahası dağ, plato, ova ve kıyı kesiminden oluşmaktadır. Muğla ili sınırları içinde, Akdeniz Bölgesinin Antalya iline sınır bir konumda yer alan Seydikemer ilçesi; en yüksek yeri doğudaki Akdağlar (3024 m), en alçak yeri ise güneydeki Delta ovası boyunca uzanan kıyı olmak üzere, dağ, plato, ova ve kıyı coğrafyaların görüldüğü bir yerleşim alanıdır.

Seydikemer ilçesi 2013 yılından önce Kemer adı ile Fethiye'ye bağlı bir belde iken 2013 yılında ilçe statüsüne geçerek adı Seydikemer olmuştur.

---

### 2.1.3 Sulanabilir Alan

---

Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde, Boğalar mahallesi yerleşim alanının güneydoğusunda, Kurbağalık mevkiinde, Yılanlıöz deresi üzerine yapılacak olan regülatörden (su alma yapısı) alınacak su ile Boğalar mahallesine ait brüt 100 ha tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Sulama alanı iki parçalı olup, ilki Boğalar mahallesi kuzeydoğusunda Bozarmut mahallesi güneyinde, Türkmenler mahallesi kuzeyinde, Kapankaya Deresi üzerinde kalan tarım arazilerini kapsamaktadır. Sulanacak araziler kuzey yönünden güneydoğuya doğru meyilli olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1235-1315 m. ve 36°53.283', 36°52.873' kuzey enlemleri ve 29°40.406', 29°40.603' doğu boylamları arasında kalmaktadır.

Boğalar mahallesinin doğusunda kalan ikinci sulama alanı ise, kuzeyde Çoldurum mevkii, kuzeydoğuda Katmerkaya mevkii ve güneyde Söğütözü mevkii arasında, Yılanlıöz deresi sol sahilinde kalan arazileri kapsamaktadır. Sulanacak araziler kuzey yönünden güneydoğuya doğru meyilli olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1243-1338 m. ve 36° 51.788', 36° 51.936' kuzey enlemleri ve 29°40. 290', 29°40.934' doğu boylamları arasında kalmaktadır.

Yılda sulamaya 413 565 m<sup>3</sup> su vererek brüt 100 ha, net 90 ha alanın sulanması sağlanacaktır.

---

#### 2.1.4 İklim

---

Proje sahası Akdeniz Bölgesinde yer almasına rağmen iç kesimlerde yer aldığından Akdeniz iklimi özelliklerinden uzaklaşmıştır. Akdeniz Bölgesinin dağlık kesimlerinde görülen nisbeten biraz daha soğuk ve kurak iklim özelliklerine yakındır.

---

#### 2.1.5 Nüfus

---

Yörede 16 yıllık süreçte nüfusta dalgalı bir yapı görülmekte, göç olgusu başta Muğla ve diğer büyük şehirler olmak üzere varlığını sürdürmektedir. Ancak köyden ve topraktan kopuş süreklilik göstermemekte, köyle olan organik bağ devamlılık göstermektedir. Köyden ve topraktan kesin kopuş sınırlı olmakta, tarımsal süreçte kesintilerle de olsa köyde kalınmaktadır. Göçün en önemli nedeni ekonomik nedenlerdir. Ayrıca özellikle genç nüfusun daha nitelikli ve yaygın eğitim ve öğretim gereksinimleri bu göç olgusunu güçlendirmektedir.

Proje sahasında toplu iskân görülmektedir. Evler betonarme yapı özelliğindedir.

---

#### 2.1.6 Kültürel Durum

---

Proje alanında yer alan Boğalar mahallesinde ilk ve orta öğretim taşınmalı olarak Bekçiler mahallesinde sürdürülmektedir. Eğitimin devamı ilçedeki okullar ile sağlanmaktadır.

Seydikemer ilçesi merkez ve köylerinde, 28 adet ilkokul, 21 adet ortaokul, 1 adet imam hatip ortaokulu, 3 adet çok programlı lise ve 2 adet Anadolu lisesi ile eğitim öğretim sürdürülmektedir.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bugün 13 fakülte, 4 enstitü, 6 yüksekokul, 13 meslek yüksekokulu, 18 araştırma ve uygulama merkezi ile 208.000 metrekare kapalı alan üzerinde 30.000'den fazla öğrencisi, 1000'i aşan öğretim elemanı ve 800'e yaklaşan idari personeliyle hizmet veren genç ama hızla gelişen bir üniversite olmuştur.

Proje alanında halkın eğitim seviyesi yüksek olup, yeniliklere açıktır.

---

#### 2.1.7 Sağlık Durumu

---

Proje alanında yer alan Boğalar mahallesinde sağlık ocağı bulunmakta ancak personel yetersizliğinden rutin sağlık hizmetleri, aile hekimliği uygulaması ile sürdürülmektedir.

Önemli sağlık sorunları için ise öncelikli olarak Seydikemer ilçesinde bulunan devlet hastanesi başta olmak üzere, Muğla il merkezindeki sağlık kuruluşlarından yararlanılmaktadır.

Proje alanında tarımsal iş gücünü olumsuz yönde etkileyecek yaygın bir hastalık bulunmamaktadır.

---

### **2.1.8 Ulaşım ve Haberleşme**

---

Boğalar mahallesi Seydikemer ilçe merkezine 80 km, Muğla il merkezine ise 205 km uzaklıkta yer almaktadır.

Boğalar Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Aydın Muğla Yolu/D550 yoluna çıkılır. Gökova'da D400 yoluna sapılır. D400 karayolu takip edilerek Köyceğiz, Ortaca, Dalaman ve Fethiye geçilir. Seydikemer ilçe merkezinden Boğalar Mahallesi'ne ulaşmak için Antalya Fethiye Yolu/D350'nda 50 km devam edilir. Boğalar Mahallesinden Atlıdere Yaylasına devam edilir. Atlıdere Yaylasının içinden geçtikten sonra toprak yol 600 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Boğalar Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Atlıdere Yaylası'ndan regülatör aksına giden yol tek şeritli toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.

Köyde ulaşım, elektrik, su ve PTT iletişime yönelik alt yapı tesisleri mevcuttur.

---

## **2.2 EKONOMİK DURUM**

---

### **2.2.1 Tarım**

---

Muğla ili genelinde tarım önemli gelir kaynakları arasında yer almakta olup, turizm, orman ürünleri, yeraltı kaynakları işletmeciliği ve geleneksel el sanatları üretimi önemli ekonomik faaliyetlerdendir.

İlçedeki temel ekonomik faaliyetler, tarım, hayvancılık, turizm şeklinde sıralanabilir. Seydikemer ilçesi tarımsal alan büyüklüğü açısından Muğla ilinin Milas'tan sonra ikinci ilçesidir. İlçedeki tarım alanlarının % 50'sinde kuru, % 50'sinde ise sulı tarım yapılmaktadır. Bitkisel üretimde ise tarla bitkileri, zeytin ve meyve yetiştiriciliği ile açıkta sebze üretimi ve seracılık en önemli üretim alanlarıdır.

Proje alanının yer aldığı Boğalar Mahallesi ekonomisi tarım, hayvancılığa dayalıdır.



---

### 2.2.2 Sanayi

---

Proje sahasında tarıma dayalı herhangi bir sanayi kuruluşu yoktur.

---

### 2.2.3 Turizm

---

Seydikemer ilçesi sınırları içinde geçmişten günümüze birçok uygarlığın izlerine rastlanmaktadır. Bunlar; Lukkalılar, Likyalılar, Persler, Bizanslılar, Romalılar, Menteşeoğulları ve Osmanlılar şeklinde sıralanabilir.

İlçede çok sayıda doğal, arkeolojik, kentsel ve tarihsel sit alanları (Tlos, Letoon, Pınara, Sidyma vb.) ile önemli sivil mimari örnekleri bulunmaktadır. Letoon (Seydikemer) antik kenti 1988 yılında Dünya Mirası listesine alınmıştır.

---

### 2.2.4 Madencilik

---

Proje sahasında maden ve madencilığa dayalı tesisler bulunmamaktadır.

## 2.3 HAVZADA YAPILMIŞ ETÜTLER

Boğalar YÜS havzasında Hidroloji Planlama Raporu, Planlama Aşaması Doğal Yapı Malzemeleri Raporu, Planlama Aşaması Jeoteknik Etüt Raporu, Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu, Kamulaştırma Planlama Raporu ve Tarımsal Ekonomi Planlama Raporu hazırlanmış olup İdare tarafından onaylanmıştır. Projenin planlama düzeyinde çalışmalar tamamlanarak nihai aşamada “Boğalar YÜS Planlama Raporu” sunulmuştur.

## 2.4 GELİŞTİRMEYİ GEREKTİREN NEDENLER

Proje alanında mevcut durumda tarım alanlarında son derece yetersiz sulama yapılması, gelişmeyi gerektiren sebep olmaktadır.

Projenin uygulanmasıyla yörede modern tarım yapılacak, bununla birlikte hem göç önlenecek hem de proje alanı ve çevresinde yaşayan vatandaşların gelir seviyesi yükselecektir.

## 2.5 HAVZADA YAPILMIŞ TESİSLER

Boğalar YÜS’ün projelendirildiği Yılanlıöz Deresi üzerinde projelendirilen herhangi bir gölet veya taşkın koruma projesi mevcut değildir.

Boğalar YÜS’ün mansabında planlama çalışmaları devam eden Seki Barajı bulunmakta olup, Boğlar YÜS’ün bu tesise olumsuz bir etkisi olmayacaktır.

## 2.6 PROJENİN DİĞER PROJELERE ETKİSİ

Boğalar YÜS'ün mansabında planlama çalışmaları devam eden Seki Barajı bulunmakta olup, Boğlar YÜS'ün bu tesise olumsuz bir etkisi olmayacaktır.

## 2.7 YERALTISUYU DURUMU

Proje alanında, DSİ tarafından yer altı suyu etüdü yoktur.

## 2.8 PROBLEMLER

### 2.8.1 Taşkın ve Rüsubat

Proje sahasında taşkın ve rüsubat bakımından herhangi bir problem bulunmamaktadır. Havzada önceki yıllarda önemli ölçüde zarara yol açan taşkın ve rüsubat olaylarına rastlanmamıştır.

### 2.8.2 İçme ve Kullanma Suyu

Yılanlıöz Dere, içme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullanılmamaktadır.

### 2.8.3 Su Hakları

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Su Hakları konusu, bu proje için hazırlanan “Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Su Hakları Raporu”ndan aynen alınmış olup, bu projede su haklarının sözkonusu olmadığı sonucuna varılmıştır.

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Projesi kapsamında Su Kullanım Haklarına konu Tarımsal Sulamalar için, Hazırlanan Su Kullanım Hakları Planlama Raporu, DSİ Genel Müdürlüğü Etüt Planlama ve Tahsisler Daire Başkanlığı standartlarına göre, hazırlanmıştır.

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS ile Yılanlıöz deresi üzerindeki akışlardan yararlanılarak önceleri toprak kanallarla sulama yapılan 1000 da arazide daha verimli ve efektif sulama yapılması amaçlanmaktadır.

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Projesi kapsamında Su Kullanım Haklarına konu olan Yılanlıöz deresinde sürekli akış bulunmaktadır.

Proje su alım yerinden mansaba doğru suyun denize döküldüğü yere kadar olan mesafe oldukça uzun olup, bu mesafede proje su kaynağı çok sayıda kaynak ve dereler birleşmektedir. Proje su kaynağı Yılanlıöz deresi Koca dere ile birleşerek, Eşen çayı adını almaktadır. Koca deresi üzerinde Yılanlıöz deresi ile birleşmeden önce inşaat çalışmaları devam eden Çataoluk Barajı ve Sulaması bulunmaktadır.

Yılanlıöz ve Koca deresinin birleşmesi ile oluşan Eşençay üzerinde mansaba doğru çok sayıda halk ve kurum sulamaları mevcuttur. Bunlar içerisinde önemli olanlar mansaba doğru sırasıyla; Seki Barajı ve Sulaması, DSİ Fethiye Eşen sulaması, 4 adet özel HES ile halk sulamaları, içme suyu alımları ile balık üretim çiftlikleri bulunmaktadır.

Bitki su tüketim miktarları Tarımsal Ekonomi Teknik Şartnamesine göre DSİ Genel Müdürlüğünün kabul ettiği Blanney Criddl'e metoduna göre hesaplanmaktadır. Bugünkü koşullarda Muğla Seydikemer Boğalar YÜS mevcut bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4753.63 m<sup>3</sup>/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4595.17 m<sup>3</sup>/ha olarak hesaplanmış olup rapor ekinde verilmiştir.

Proje sahasındaki çiftçilerin, uzun yıllara dayanan sulama kültürüne sahip oldukları gibi sulamaya olan ilgilerinin de fazla olduğu tespit edilmiştir. Proje sahasının mevcutta çok zor şartlarda ve düzensiz, güven vermeyen sularla sulama yapmaya çalışması, bu bölgenin suya ve sulamaya verdiği önemin en güzel göstergesidir.

Hazırlanan Su Kullanım Hakları Raporu, doğal hayatın devamı için dere yatağına bırakılması gereken su (can suyu) dışındaki, tarımsal amaçlı ve diğer su kullanımlarını kapsamakta olup, can suyu hesabını kapsamamaktadır.

---

#### **2.8.4 Kamulaştırma**

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Projesi, Yılanlıöz Dere'den mevcutta Boğalar mahallesine ait tarım arazilerinin basınçlı-borulu sulama sistemi ile modern bir sulama olanağına kavuşması için geliştirilmiş bir projedir.

Kamulaştırma planlama raporu sonucuna göre toplam kamulaştırma bedeli 2017 yılı birim fiyatlarıyla belirlenmiş 84 000 TL olarak belirlenmiştir.

---

#### **2.8.5 Ulaşım Yolu**

Boğalar Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Aydın Muğla Yolu/D550 yoluna çıkılır. Gökova'da D400 yoluna sapılır. D400 karayolu takip edilerek Köyceğiz, Ortaca, Dalaman ve Fethiye geçilir. Seydikemer ilçe merkezinden Boğalar Mahallesi'ne ulaşmak için Antalya Fethiye Yolu/D350'nda 50 km devam edilir. Boğalar Mahallesinden Atlıdere Yaylasına devam edilir. Atlıdere Yaylasının içinden geçtikten sonra toprak yol 600 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Boğalar Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Atlıdere Yaylası'ndan

regülatör aksına giden yol tek şeritli toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşım da sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.

## 3 BÖLÜM

### HİDROLOJİ

#### 3.1 PROJE ALANININ TANITILMASI

Proje alanı, 07 nolu Büyük Menderes Havzasında Muğla ili Seydikemer ilçesi Boğalar Mahallesi sınırları içinde bulunmaktadır. Ege bölgesinde yer alan Muğla ili yaklaşık olarak 37° 12' 55 Kuzey, 28° 21' 48 Doğu boylamlarındadır.

Regülatör Seydikemer ilçesinin yaklaşık 40 km kuzeydoğusunda Yılanlıöz Deresi üzerindedir. Regülatörün drenaj alanı 54,6 km<sup>2</sup>'dir. Proje alanı O23a1 paftasında bulunmaktadır.

Boğalar YÜS Regülatörünün su kaynağı, regülatörün üzerinde Yılanlıöz dere yaklaşık 2156 m kotlarında Oluksivri tepesinden doğar ve kaynak beslenimlerinin de yer aldığı pek çok irili ufaklı derenin birleşiminden sonra proje yerine ulaşmaktadır. Dere Eşen Çayına mansaplanmaktadır.

Proje alanının ortalama kotu 1630 m'dir.

#### 3.2 İKLİM

Proje sahası Akdeniz Bölgesinde yer almasına rağmen iç kesimlerde yer aldığından Akdeniz iklimi özelliklerinden uzaklaşmıştır. Akdeniz Bölgesinin dağlık kesimlerinde görülen nisbeten biraz daha soğuk ve kurak iklim özelliklerine yakındır.

##### 3.2.1 Meteoroloji Gözlem İstasyonu

Boğalar YÜS proje yakını ve yağış alanında işletilen meteoroloji istasyonları MGM tarafından işletilen Seki, Elmalı ile DSİ tarafından işletilen Güğü(Elmalı) istasyonlarıdır. Meteoroloji istasyonlarının özellikleri **Tablo 3.1**'de, konumları **BOĞALAR-HİD-01**'de gösterilmiştir.

##### 3.2.2 Yağış

Boğalar YÜS projesi yağış alanını Thiessen Poligonuna göre Seki ve Güğü(Elmalı) MGİ temsil ederken, sulama sahasını sadece Seki MGİ temsil etmektedir. Seki MGİ aylık toplam yağışları **Tablo 3.2a**'da, Güğü(Elmalı) aylık toplam yağışları **Tablo 3.2b**'de verilmiştir.

Seki MGİ'nin 1964-1986 periyodundaki ortalama 589,9 mm iken, Güğü(Elmalı) MGİ'nin 1964-2009 periyodundaki ortalama aylık toplam yağışı 718,2 mm'dir.

### 3.2.3 Sıcaklık

Proje sahasına en yakın mesafede sıcaklık rasatları Elmalı meteoroloji istasyonunda yapılmaktadır. İstasyonun sıcaklık değerleri **Tablo 3.3**'te verilmiştir.

Elmalı MGİ'de 1953-2016 periyodunda yıllık ortalama sıcaklık 13,0 °C gözlenmiştir.

### 3.2.4 Buharlaşma

Proje sahası yakınında Elmalı meteoroloji istasyonunda buharlaşma gözlemleri yapılmaktadır. Elmalı MGİ'nin buharlaşma gözlemleri **Tablo 3.4**'te verilmiştir. Mevcut 1964-2011 periyodunda ortalama aylık toplam buharlaşma miktarı 1412,7 mm'dir.

### 3.2.5 Rüzgar ve Nisbi Nem

Proje alanının rüzgar ve nisbi nem rasatları için yine Elmalı MGİ'nin rasatlarından faydalanılmıştır. Elmalı meteoroloji gözlem istasyonunun rüzgar verileri **Tablo 3.5**'te, aylık ortalama bağıl nem değerleri **Tablo 3.6**'da verilmiştir. En hızlı rüzgar 28,3 m/s ve yönü NNW, yıllık ortalama bağıl nem %56 olarak tespit edilmiştir.

## 3.3 SU TEMİNİ

Proje Batı Akdeniz Havzası içinde yer almaktadır. Boğalar YÜS projesinin su kaynağı Yılanlıöz Deresidir. Yılanlıöz dere yaklaşık 2156 m kotlarında Oluksivri tepesinden doğar ve kaynak beslenimlerinin de yer aldığı pek çok irili ufaklı derenin birleşiminden sonra proje yerine ulaşmaktadır.

Boğalar YÜS regülatör yeri ve alanı **BOĞALAR-HİD-02**'de gösterilmiştir.

### 3.3.1 Akım Gözlem İstasyonları ve Karakteristikleri

Projenin üzerinde yapılacağı dere üzerinde herhangi bir Akım Gözlem İstasyonları(AGİ) bulunmasa da proje yakınlarında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından işletilmekte olan D08A106 Çataloluk Deresi-Karaçuha, D08A107 Büyük Dere-Karahasantaşı, D08A100 Karabalçık Dere-Çobanisa AGİ'leri mevcuttur. Bu istasyonların akımlarından havza benzeşim yönteminde faydalanılacaktır.

Proje sahası ve civarındaki AGİ'leri ve özellikleri **Tablo 3.7**'de verilmiştir.

---

### 3.3.2 Su Potansiyeli Hesabı

---

Boğalar YÜS regülatörünün su potansiyeli, AGİ gözlemlerinden ve ve sentetik yöntemler (her ne kadar yağış alanı büyük olsa da, bu proje için bazı kabuller açısından sentetik yöntem çalışmasına gerek duyulmuştur). kullanılarak hesaplanmıştır.

---

### 3.3.3 Akım Gözlemlerine Göre Su Potansiyeli

---

Projede regülatörün yapılacağı dere üzerinde herhangi bir AGİ işletilmediğinden bu konuda çalışma yapılmamıştır.

---

### 3.3.4 Müteferrik Akım Ölçümlerine Göre Su Potansiyeli

---

Proje için ön inceleme raporlarının hazırlandığı dönem içinde Bölge Müdürlüğümüz tarafından, düşünülen regülatör yeri ile hali hazırda sulamanın yapıldığı mevcut bent yapısında müteferrik akım ölçümleri yapılmış olup; ölçümler **Tablo 3.8a** da verilmiştir. 25.07.2018 ile 17.09.2018 tarihleri arasında yapılan ölçümlerle günlük ve aylık akımların elde edilmesi uygun bulunmamış olup; ölçüm değerlerinin kesitlerdeki en düşük akım değerleri olduğu kabulü yapılarak, işletme bölümünde değerlendirilmiştir. Boğalar YÜS havzasında menbada Zorlar Yaylası sulaması mevcuttur. Sulama kaynaklardan yapılmakta olup; bu proje kapsamında mansapta yapılan müteferrik akım ölçümleri mevcut sulamanın kullandığı akımları da içerdiğinden, yani ölçülen akımların içinde zaten sulama ihtiyaçları düşülmüş olduğundan(su kullanımlarından artan akımlar ölçümün içindedir), yeniden bu hususda bir çalışma yapılmasına gerek duyulmamıştır. Zorlar Yaylası su kullanımları netice itibariyle, yapılan akım ölçümlerine önce eklenip sonrasında su hakkı olarak çıkarılacağından, yapılan akım ölçüm sonuçlarında bir değişiklik yapmayacaktır.

Yapılan akım ölçümlerinin direkt kullanımının dışında ayrıca bir başka yaklaşım daha geliştirilerek işletme çalışmalarında değerlendirilmiştir. Bilindiği üzere 2016, 2017 ve 2018 yılları tüm havzalarda oldukça kurak yıllar olarak gözlenmiştir. Ve bu yıllara ait akımlar ortalamasının genel olarak, su kaynaklarının %80-%90 ihtimalli akımları oluşturduğu yaklaşımla, proje yerinin ölçülmüş akım değerlerin %50/%85 lik kalibrasyonla ortalama yaklaştırılması hedeflenmiştir. İlgili kalibrasyon proje yeri için çalışılan sentetik yöntem sonuçları(Coutagne Logaritmik) kullanılarak yapılmış olup; belirlenen katsayı ile düzenlenen yeni akım ölçümleri **Tablo 3.8b**'de verilmiştir(Sızıntı ölçümleri yaklaşık 0,001 m<sup>3</sup>/s olarak alınmıştır).

### 3.3.5 Hidrolojik Benzeşim Yoluyla Hesaplanan Regülatör Yeri Akımarı

Boğalar YÜS su kaynağı olan Yılanlıöz Deresinin karşı sahilinde DSİ Genel Müdürlüğü tarafından işletilen 3 adet AGİ mevcuttur. D08A106 Çataloluk Deresi-Karaçuha, D08A107 Büyük Dere-Karahasantaşı, D08A100 Karabalçık Dere-Çobanisa AGİ larının gözlenmiş akımları **Tablo 3.9** ile **Tablo 3.11** arasında verilmiştir. İstasyonların akımları incelendiğinde öncelikle yağış alanı mertebesi açısından sonra da hem yaz akımları olması hem de daha uzun süreli gözleme sahip olması açısından D08A107 AGİ akımlarının tamamlanarak proje için kullanılması uygun bulunmuştur. Tüm istasyonların gözlenmiş akımları aynı zamanda doğal akım olarak kabul edilmiştir(Onaylı Çataloluk Barajı Raporu).

İstasyonun akımlarıyla D08A100 Karabalçık Dere-Çobanisa akımları arasına korelasyon çalışması yapılmıştır.

D08A100 AGİ ile en uygun ilişki;

$y=1,2813x+0,2707$ ;  $R^2=0,7387$ ;  $R=0,86$  ile,

$y=-0,2548x^2+1,8859x+0,1759$ ;  $R^2=0,7659$ ;  $R=0,88$  şeklindedir. Korelasyon grafiği **Şekil 3.1**'de verilmiştir.

Grafikten de görüleceği üzere her iki eğrinin kesiştiği yaklaşık  $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$  mertebesi baz alınarak, bu akım değerinden küçük akımlar için logaritmik, büyük akımlar için lineer eşitlikler kullanılarak tamamlanan D08A107 AGİ akımları **Tablo 3.12**'de verilmiştir.

**Tablo 3.12**'de verilen gözlenmiş akımlarla, korelasyonla tamamlanan akımların ortalamasına bakıldığında, tamamlanan akımlar özellikle Ekim, Temmuz-Eylül periyodunda gözlenmiş akımlara oranla fazladır. Bu akımları gözlenmişlere yaklaştırmak amacıyla, aralarındaki orantı kullanılmış (Ekim gözlenen ort./Ekim tamamlanan ort. gibi) ve bu şekilde düzenlenen akımlar **Tablo 3.13**'te verilmiştir. D08A107 AGİ na ait düzenlemiş akımların alansal taşınımıyla Regülatör yeri akımları elde edilmiş ve **Tablo 3.14a**'da verilmiştir.

**Havza Benzeşim Yöntemine göre Proje Yeri Yıllık Toplam Akımı=  $12,92 \text{ hm}^3$  tür.**

**Tablo 3.14a**'da verilen proje yeri aylık toplam akımlarıyla sadece sulama ayları için Akım Süreklilik Eğrisi(ASE) çalışması yapılmış ve sonuçları **Tablo 3.14b**'de, grafikleri ise **Şekil 3.2** ile **Şekil 3.8** arasında verilmiştir. Proje yerinde Temmuz-Eylül periyodunda yapılan müteferrik akım ölçümleri ile havza benzeşim yöntemi ihtimalli



akımları irdelendiğinde, havza benzeşim yöntemi akımlarının gözlenmiş değerlere göre nertebesinin yüksek olmasından dolayı, bu yöntem sonuçları ileri aşamalarda kullanılmamıştır.

### 3.3.6 Ampirik Formüllerle Su Potansiyeli Hesabı

Boğalar YÜS Regülatörünün su potansiyeli hesaplarında, yağış alanının çok büyük olmasına bağlı olarak mertebe olarak fazla bir su potansiyeliyle karşılaşılacağı bilinmesine rağmen, Turc ve Coutagne amprik yöntemleri kullanılmıştır. Proje alanını Thiessen poligonuna göre %33 Elmalı(Güğü) ve %67 Seki MGİ temsil etmektedir. Regülatör yağış alanının havza ortalama kotu hesaplanmış ve **Tablo 3.15**'te verilmiştir. Yağış alanı ortalama kotu 1630 m hesaplanmıştır. Havza ortalama kotuna sıcaklık taşınması için Elmalı MGİ' nun sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Thiessen oranlarında MGİ larının gözlem süresinde ölçülen yıllık toplam yağışlarından lineer ve logaritmik yöntemle %90 ihtimalli havza yağışı hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere Turc ve Coutagne formülleri uygulanarak, regülatör yerine gelecek %50, %80, %85 ve %90 ihtimalli akımlar hesaplanmıştır.

Turc Yöntemi (LogP%50)= 9,23 hm<sup>3</sup>/yıl

Turc Yöntemi (LogP%80)= 5,31 hm<sup>3</sup>/yıl

Turc Yöntemi (LogP%85)= 4,62 hm<sup>3</sup>/yıl

Turc Yöntemi (LogP%90)= 3,86 hm<sup>3</sup>/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%50)= 9,16 hm<sup>3</sup>/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%80)= 5,93 hm<sup>3</sup>/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%85)= 5,36 hm<sup>3</sup>/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%90)= 4,72 hm<sup>3</sup>/yıl

Logaritmik yöntemle hesaplanan ihtimalli havza yağışı hesapları Güğü(Elmalı) MGİ için **Tablo 3.16**, Seki MGİ için **Tablo 3.17**'de, Turc ve Coutagne yöntemleriyle hesaplanan ihtimalli regülatör yeri su potansiyeli hesapları **Tablo 3.18**'de verilmiştir.

### 3.3.7 Projeye Esas Su Temini ve Aktif Hacmin Hesabı

Boğalar YÜS regülatör yeri için farklı yöntemlerle hesaplanan yıllık ortalama akım değerleri **Tablo 3.19**'da verilmiştir. Sentetik yöntem sonuçları tüm yıl için toplam akım değerini ifade ederken, havza benzeşim yöntemi sonuçları sadece sulamanın olduğu Nisan-Ekim periyodu aylarının toplam akımını ifade etmektedir. Proje yerinde yapılan müteferrik akım ölçümlerinin kalibrasyonlu değerleriyle dahi aylık toplam akımları, havza benzeşim yöntemi sulama ayları akımlarına göre düşük kalmaktadır. Bu nedenle işletme çalışmalarında sadece müteferrik akım ölçüm sonuçları ile yaklaşım olarak sentetik yöntem sonuçları irdelenmiştir.

Sentetik yöntem ihtimalli akımların aylık dağılımları, havza benzeşim yöntemi ile elde edilen proje yeri aylık akımlarının dağılımı baz alınarak elde edilmiş ve **Tablo 3.20**'de verilmiştir.

İşletme çalışmalarında kullanılmak sentetik yöntem ihtimalli akımlarının can suyu hesapları **Tablo 3.21** altında, net akımları ise **Tablo 3.22** altında verilmiştir. İşletme çalışmalarında tüm yöntem sonuçları birarada değerlendirilecektir.

### 3.3.8 Mansap Su Hakları

Mansap su hakları raporuna göre; Muğla Seydikemer Boğalar YÜS ile Yılanlıöz deresi üzerindeki akışlardan yararlanılarak önceleri toprak kanallarla sulama yapılan 1000 da arazide daha verimli ve efektif sulama yapılması amaçlanmaktadır.

Proje yerinden mansaba doğru halk sulamaları ile kurum sulamaları mevcut olup; mevcutta kullanılan akımlar sözkonusu olduğundan su hakkı oluşumu söz konusu değildir.

Proje sahasında, su ile çalışan değirmen vb. gibi tesislerin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Su hakları raporuna göre mansapta su hakkı bulunan net 100 ha arazinin kullanımı işletme çalışmalarında dikkate alınmıştır.

## 3.4 SEDİMENT VE SU KALİTESİ

Regülatörün üzerine yapılacağı Yılanlıöz deresi üzerinde sediment gözlemi yapılmamıştır. Regülatörün yağış alanı topografyası, yüzey bitki örtüsü, toprak cinsi ve erozyon durumu ve mevcut projelerde kullanılan sediment verimi miktarları dikkate

alınarak  $\text{km}^2$ 'den gelebilecek toplam sediment miktarı  $250 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yıl}$  kabul edilmiştir.  
Proje yerinin yıllık sediment verimi;

$$V_{\text{Sediment}} = 250 \times 56,4 = 14100 \text{ m}^3 \approx 0,014 \text{ hm}^3 / \text{yıl hesaplanmıştır.}$$

### 3.5 PROJE KAYIPLARI

Regülatör projelerinde depolama yapılmayacağından su kayıpları (buharlaştırma, sızma) dikkate alınmamıştır.

### 3.6 SU İHTİYAÇLARI

#### 3.6.1 İçmesuyu İhtiyaçları

Proje içme suyu amacı taşımamaktadır.

#### 3.6.2 Sulama Suyu İhtiyacı

Boğalar YÜS sulama suyu ihtiyaçları işletme çalışmalarında kullanılmak üzere mevcut ve projeli durum için hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Elmalı MGİ sıcaklıkları ile Seki MGİ yağış değerleri kullanılmıştır. Mevcut ve projeli şartlar için belirlenen bitki paterni **Tablo 3.23a** ve **Tablo 3.23b** de verilmiştir.

Çiftlik randımanı hesaplama çalışması **Tablo 3.24**'te

Sulama alanı sıcaklık düzeltmesi ve KAR hesabı **Tablo 3.25a** ve **Tablo 3.25b**'de

Sulama suyu ihtiyacı veri formu mevcut sulama için **Tablo 3.26a**, projeli tarla sulaması için **Tablo 3.26b** de ve projeli sera sulaması için **Tablo 3.26c**'de,

Sulama suyu ihtiyaçları çıktısı mevcut sulama için **Tablo 3.27a**, projeli tarla sulaması için **Tablo 3.27b** ve projeli sera sulaması için ve **Tablo 3.27c**'de,

Projeli durum tarla +sera sulama suyu ihtiyacı **Tablo 3.28**'de verilmiştir.

Boğalar YÜS sulama suyu ihtiyacı mevcut durum için  $4753,63 \text{ m}^3/\text{ha}$  ve modül 0,75 iken projeli durum tarla+sera sulaması için  $4595,17 \text{ m}^3/\text{ha}$  ve modül Temmuz ayında 0,57 dir.

#### 3.6.3 Enerji Suyu İhtiyacı

Proje enerji amacı taşımamaktadır.

### 3.7 İŞLETME ÇALIŞMALARI

Projede alternatif işletme çalışmalarına yer verilmiştir.

Gözlenmiş akımlar, sentetik yöntem sonuçlarının aylık akım dağılımları, mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları kullanılarak yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Gözlenmiş akımlara dayalı işletme çalışmalarında, proje yerinde ve mevcut bentte yapılan akım ölçümleri ile kalibre edilen akım değerleri kullanılmıştır.

**Tablo 3.29**'da verilen işletme çalışmasında, önce yeni regülatör yeri ile mevcut bent yerinde yapılan akım ölçümleri mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile değerlendirilmiştir. Çalışmadan da görüleceği üzere yeni proje yerinde mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile mansap su hakkı bulunan 100 ha lık arazi sulanamazken, mevcut bent yerinde mevcut sulama suyu ihtiyacı ile yaklaşık 75 ha alan sulanabilmektedir. Kalibrasyonlu akım değerleri ile aynı irdeme yapıldığında; yine yeni proje yerinde tesbit edilen sulama sahası çok küçük bir mertebede iken, mevcut regülatör yerinde sadece mevcut su ihtiyacı ile mansap su hakkı olan alanın sulanabildiği tesbit edilmiştir.

**Tablo 3.30** ve **Tablo 3.31**'de sentetik yöntem sonuçları işletme çalışmalarında kullanılmış olup, su teminleri yine mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile irdelenmiştir. Her iki tablodan da görüleceği üzere projeli durum sulama suyu ihtiyacı ile mansap su hakkı sahası sulanamazken, mevcut durum sulama suyu ihtiyacı ve %50 ihtimalli sentetik yöntem sonucu akımı kullanıldığında mansap su hakkı olan sahanın sulanabildiği tesbit edilmiştir.

### 3.8 PROJE TAŞKINLARI

Boğalar YÜS taşkın yinelenme pikleri ve hacimleri DSI'nin 27 Ocak 2006 tarihli 2006/1 genelgesi gereğince hesaplanmıştır.

Boğalar YÜS taşkın yinelenmeleri, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi Yöntemi, Sentetik yöntemlerden (yağış alanı büyüklüğüne göre) DSI Sentetik Yöntemi ve Süperpozesiz Mockus yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan taşkın yinelenme değerleri karşılaştırılmış ve projelendirme çalışmalarında kullanılacak taşkın yinelenme değerleri önerilmiştir.

### 3.8.1 Yağış Analizi

Boğalar YÜS yağış alanı ve civarındaki meteoroloji gözlem istasyonları **BOĞALAR-HİD-01**'de gösterilmiştir. Boğalar YÜS civarında yer alan Seki DMİ ve Elmalı (Göğü) DSİ arasında Thiessen Poligonu çizilmiştir. Yağış alanını %67,4 Seki DMİ, %32,6 Elmalı (Göğü) DSİ temsil etmektedir. Bu istasyonların gözlem süresindeki maksimum yağışları **Tablo 3.32**'de ve Thiessen poligonu da **BOĞALAR-HİD-03**'de verilmiştir. Bu istasyonların yılda günlük maksimum yağışlarının (**Tablo 3.32**) ekstrem dağılımları hesaplanarak, uygun dağılım tipinden yinelenmeli yağış değerleri bulunmuş ve Seki DMİ için **Tablo 3.33**'te ve Elmalı (Göğü) DSİ için **Tablo 3.34**'te verilmiştir.

Boğalar YÜS ün kritik yağış süresindeki (KYS) yağışları, düzeltilmiş plüviograf oranları (DPLV), maksimize faktörü (MF), Thiessen oranları ve yağış alan dağılım katsayısı (YADK) ile çarpılarak hesaplanmış ve **Tablo 3.35**'te verilmiştir.

Taşkın hesaplarında Elmalı meteoroloji istasyonunun standart zamanlarda gözlenen en büyük yağışlarından hesaplanan plüviograf oranları kullanılmıştır. Elmalı MGI düzeltilmiş plüviograf oranları aşağıda ve **Şekil 3.9** da verilmiştir.

T (dakika)	5	10	15	30	60	120	180	240	300	360	480	720	1080	1440
DPLV	0,15	0,22	0,26	0,34	0,43	0,51	0,58	0,63	0,67	0,71	0,77	0,85	0,93	1,00

### 3.8.2 Havza Yağış-Akış Eğri Numarasının Tayini

Boğalar YÜS yağış alanının topografik yapısı, bitki örtüsü, arazi kullanımı, toprak cinsi ve eğimi göz önüne alınarak yağış-akış eğri numarası hesaplanmıştır. Yağış-akış eğri numarası  $CN_{II}=78$  olarak hesaplanmıştır.

### 3.8.3 Havza Fiziksel Özelliklerinin Tespiti

Boğalar YÜS yağış alanı  $A = 54,6 \text{ km}^2$ , en uzun akarsu kol boyu  $L = 11,6 \text{ km}$ , yağış alanı ağırlık merkezinin, en uzun akarsu kolu üzerindeki izdüşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe  $L_c = 3,9 \text{ km}$  olarak 1/25 000 ölçekli haritalardan ölçülmüştür. Boğalar YÜS birim hidrograf karakteristikleri **Tablo 3.36**'da verilmiştir.

### 3.8.4 Proje Yeri Taşkın Hesapları

Regülatör yeri taşkın yinelenmeleri, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi, Sentetik yöntemlerden DSİ Sentetik ve Mockus yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

### 3.8.5 DSİ Sentetik Yöntemi İle Taşkın Debilerinin Hesabı

Boğalar YÜS'ün 2, 4, 6, 8, 12, 18 ve 24 saat süreli yağışlarından, DSİ Sentetik yöntem ile 100 yıl yinelenmeli taşkınları hesaplanmış, en büyük taşkın pikini 8 saat süreli yağışın verdiği tespit edilmiştir. 8 saat süreli yinelenmeli yağış değerleri  $CN_{II}=78$  nolu, yağış-akış eğrisinden akışa geçirilip sızmalar hesaplanarak yağıştan akışa geçen değerler bulunmuştur.

Boğalar YÜS yağış alanı baz akımı, aylık ortalama akımlardan ve  $1,62 \text{ m}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmıştır. **Tablo 3.37'**de Boğalar YÜS için Ocak-Nisan ayları ortalama akımlarından hesaplanan baz akım gösterilmiştir.

DSİ Sentetik yöntemiyle hesaplanan baz akım ilaveli taşkın pikleri aşağıda ve **Tablo 3.38'**de verilmiştir.

Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Eğri No	Kritik Yağış Süresi (sa)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m <sup>3</sup> /s)					
				Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
54,6	78	8	DSİ Sentetik	13,4	25,3	34,8	48,0	58,9	71,1

### 3.8.6 Mockus Yöntemi (Superpozesiz)

Boğalar YÜS'ün taşkın yinelenmeleri Süperpozesiz Mockus Yöntemi ile  $O_p$  (m<sup>3</sup>/s/mm) ve D(saat) etkili yağış süresi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Boğalar YÜS yağış alanının Süperpozesiz Mockus yöntemi ile etkili yağış süresi  $D=2,0$  saat, piki  $O_p=4,003$  (m<sup>3</sup>/s/mm) ( $K=0,208$ ),  $O_p=3,137$  (m<sup>3</sup>/s/mm) ( $K=0,163$ ) saat olarak hesaplanmıştır. K katsayısı Efelerli yöntemine göre 0,208 ve 0,163 alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Baz akım hesabı 9.5'de anlatılmıştır.

Boğalar YÜS ün Süperpozesiz Mockus Yöntemi ile hesaplanan baz akım ilaveli taşkın yinelenme değerleri aşağıda ve **Tablo 3.39'**da verilmiştir.

Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Eğri No	Kritik Yağış Süresi (sa)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m <sup>3</sup> /s)							
				Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>500</sub>	Q <sub>1000</sub>
54,6	78	3,0	*Mockus( $K=0,208$ )	10,5	23,5	34,5	50,6	64,0	78,3	108,7	121,8
			*Mockus( $K=0,163$ )	8,6	18,8	27,4	40,0	50,5	61,7		

### 3.8.7 Noktasal Taşkın Frekans Analizi

Boğalar YÜS yağış noktasal taşkın frekans analizi, E08A009 Eşençay-Kavaklıdere AGİ (yağış alanı 546,8 km<sup>2</sup>) noktasal taşkın değerlerinden;

$Q_{BOĞALAR\ YÜS} = Q_{E08A009} * (A_{BOĞALAR\ YÜS} / A_{E08A009})^{0,66}$  alan oranıyla taşınmış ve **Tablo 3.40**'ta verilmiştir.

Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Yöntem	Yinelenme Debileri (m <sup>3</sup> /s)					
		Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
54,6	NTFA(E08A009 AGİ'den taşıma)	12,1	22,0	29,7	40,5	49,3	58,7

### 3.8.8 Bölgesel Taşkın Frekans Analizi

Bölgesel taşkın frekans analizine giren AGİ'lerin yılda anlık maksimum debilerinin ekstrem dağılımları hesaplanmış, uygun dağılım tekerrürlü taşkın debileri hesaplanmış ve **Tablo 3.41**'de verilmiştir. Noktasal yinelenme analizi sonunda bulunan standart zamanlardaki taşkınların pik değerleri Q<sub>2</sub> değerlerine bölünerek boyutsuz hale getirilmiştir. Yinelenmeler için hesaplanmış boyutsuz değerlerin ortalaması alınarak havza için ortalama boyutsuz yinelenme değerleri bulunmuş ve **Tablo 3.41**'de verilmiştir. AGİ'lerin yağış alanlarına karşı, noktasal analiz sonucu bulunan Q<sub>2</sub> değerleri logaritmik kâğıda noktalanmış, yağış alanı (A-Q<sub>2</sub>) zarf eğrisi çizilmiş ve **Şekil 3.10**'da gösterilmiştir. Zarf eğrisinden regülatör yeri kesiti yağış alanına karşı gelen Q<sub>2</sub>= 21,1 m<sup>3</sup>/s değeri okunmuş ve havza için hesaplanan ortalama boyutsuz değerlerle çarpılarak çeşitli sıklıktaki taşkın yinelenme değerleri bulunmuştur.

Regülatör yeri bölgesel taşkın frekans analizi yöntemiyle (BTFA) hesaplanan taşkın pikleri **Tablo 3.42**'de verilmiştir.

Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Yöntem	Yinelenme Debileri (m <sup>3</sup> /s)					
		Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
54,6	BTFA	21,1	35,4	45,4	58,4	68,3	78,4

### 3.8.9 Hesaplanan Proje Taşkın Debilerinin Karşılaştırılması

Boğalar YÜS için gözlenmiş akımlardan elde edilen Bölgesel Taşkın Frekans Analizi ve Noktasal Taşkın Frekans Analizi, Sentetik yöntemlerden DSİ Sentetik ve Süperpozesiz Mockus yöntemleri ile hesaplanan taşkın debileri **Tablo 3.43**'te karşılaştırılmıştır. DSİ Sentetik, Süperpozesiz Mockus ile Bölgesel Taşkın Frekans Analizi yöntem sonucu birbirine yakın bulunmuştur.

Projelendirme çalışmalarında **Süperpozesiz Mockus Yöntemi(K=0,208)** ile hesaplanan taşkın yinelenme değerlerinin kullanılması uygun bulunmuştur. Aşağıda projelendirme çalışmalarında kullanılması önerilen taşkın yinelenme debileri gösterilmiştir.

Tablo 9.12 Fethiye Boğalar YÜS Taşkın Hesap Sonuçları (m<sup>3</sup>/s)

Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Eğri No	Kritik Yağış Süresi (sa)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m³/s)								
				Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>500</sub>	Q <sub>1000</sub>	Q <sub>10 000</sub>
54,6	78		BTFA	21,1	35,4	45,4	58,4	68,3	78,4			
			NTFA(E08A009 AG'den taşıma)	12,1	22,0	29,7	40,5	49,3	58,7			
		8	DSİ Sentetik	13,4	25,3	34,8	48,0	58,9	71,1			
		3,0	*Mockus(K=0,208)	10,5	23,5	34,5	50,6	64,0	78,3	108,7	121,8	165,2
			*Mockus(K=0,163)	8,6	18,8	27,4	40,0	50,5	61,7			
NOTLAR:												
Noktasal Frekans Analizi için E08A009 Eşen Çayı- Kavaklıdere AG'den yararlanıldı. (n=0,66 alındı)												
Mockus Yöntemi (K=0,208) sonuçları kabul edilmiştir.												
Baz akım 1,62 m³/s olarak hesaplanmıştır.												

Regülatör yeri olduğu için yani depolama durumu olmadığı için grafiklerinin çizilmesine gerek görülmemiştir.

### 3.9 SONUÇ ve ÖNERİLER

Projede sulama yapılabilecek sahalar ve bu sahaların ihtiyaçlarını karşılayacak potansiyeller işletme bölümünde verilmiştir.

Yapılan akım ölçümlerinin yetersizliği nedeniyle raporun su temini ve işletme çalışmalarında yaklaşımlardan faydalanılmak durumunda kalınmıştır. Bu ve benzeri tüm su yapıları projelerinde yeterli akım ölçümlerinin mevcudiyeti büyük önem arz etmektedir.



Tablo 3.1 Proje Alanı ve Komşu Havzalarda İşletilen MGİ Karakteristikleri

Tablo 3.2a Seki MGİ Aylık Toplam Yağışlar (mm)

Tablo 3.2b Göğü (Elmalı) MGİ Aylık Toplam Yağışlar (mm)

Tablo 3.3 Elmalı (DMİ) Aylık Ortalama Sıcaklıklar (oC)

Tablo 3.4 Elmalı DMİ Aylık Toplam Buharlaşmalar (mm)

Tablo 3.5 Elmalı (DMİ) En Kuvvetli Rüzgar Hızı (m/s) ve Yönü

Tablo 3.6 Elmalı (DMİ) Ortalama Nisbi Nem Değerleri (%)

Şekil 3.1 D08A100- D08A107 AGİ Korelasyonu Grafiği



### Şekil 3.2 Boğalar YÜS Ekim Ayı Grafiği

Şekil 3.3 Boğalar YÜS Nisan Ayı Grafiği

### Şekil 3.4 Boğalar YÜS Mayıs Ayı Grafiği

Şekil 3.5 Boğalar YÜS Haziran Ayı Grafiği

Şekil 3.6 Boğalar YÜS Temmuz Ayı Grafiği

Şekil 3.7 Boğalar YÜS Ağustos Ayı Grafiği

Şekil 3.8 Boğalar YÜS Eylül Ayı Grafiği

Tablo 3.7 Proje Alanı AGİ Değerlendirme Durumu



Tablo 3.8a Proje Amaçlı Yapılan Mütferrik Akım Ölçümleri

Tablo 3.8b Proje Amaçlı Yapılan Düzenlenen Mütferrik Akım Ölçümleri

Tablo 3.9 D08A106 Çataloluk Deresi-Karaçuha AGİ Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.10 D08A107 Büyük Deresi-Karahasantaşı AGİ Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.11 D08A100 Karabalçık Deresi-Çobanisa AGİ GÖZLENMİŞ Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.12 D08A107 Büyük Deresi-Karahasantaşı AGİ Tamamlanan Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.13 D08A107 Büyük Deresi-Karahasantaşı AGİ Düzenlenen Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.14a Boğalar YÜS Regülatörü Aylık Toplam Akımları



Tablo 3.14b Boğalar YÜS Regülatörü ASE Çalışması Sonuçları

Tablo 3.15 Boğalar YÜS Regülatörü Yağış Alanı Ortalama Kot Hesabı

Tablo 3.16 Güğü(Elmalı) MGİ İhtimalli Yağış Hesabı

Tablo 3.17 Seki MGİ İhtimalli Yağış Hesabı

Tablo 3.18 BOĞALAR YÜS Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Su Potansiyelleri

Tablo 3.19 Boğalar YÜS Farklı Yöntemlerle Hesaplanan Su Potansiyelleri

Tablo 3.20 Boğalar YÜS Regülatörü Amprik Yöntem İhtimalli Akımları Aylık Dağılımı

Tablo 3.21 Boğalar YÜS Can Suyu Hesabı



Tablo 3.22 Boğalar YÜS Net Akım Hesabı

Tablo 3.23a Boğalar YÜS Mevcut Bitki Deseni

Tablo 3.23b Boğalar YÜS Mevcut Bitki Deseni

Tablo 3.24 Boğalar YÜS Çiftlik Randımanı Hesabı(Projeli Durum)

Tablo 3.25a Boğalar YÜS Sulama Alanı Sıcaklık Düzeltmesi ve KAR Hesabı(Mevcut Durum)

Tablo 3.25b Boğalar YÜS Sulama Alanı Sıcaklık Düzeltmesi ve KAR Hesabı(Projeli Durum)

Tablo 3.26a Boğalar YÜS Mevcut Sulama BSİ Veri Formu

Tablo 3.26b Boğalar YÜS Projeli Sulama BSİ Veri Formu



Tablo 3.26c Boğalar YÜS Projeli Sulama BSİ Veri Formu(Sera)

Tablo 3.27a Boğalar YÜS Mevcut Sulama BSİ Sonuçları



Tablo 3.27b Boğalar YÜS Projeli Sulama BSİ Sonuçları(TARLA)



Tablo 3.27c Boğalar YÜS Projeli Sulama BSİ Sonuçları(SERA)

Tablo 3.28 Boğalar YÜS Projeli Sulama BSİ Sonuçları(TARLA+SERA)

Tablo 3.29 Boğalar YÜS Mütferrik Akım Ölçümleri İle İşletme Çalışmaları (Mevcut ve Projeli SSI na göre)



Tablo 3.30 Boğalar YÜS İşletme Çalışmaları(Pojeli SSİ)(Sentetik Yöntem Sonuçları)

Tablo 3.31 Boğalar YÜS İşletme Çalışmaları (Mevcut SSİ na göre)(Sentetik Yöntem Sonuçları)

### Şekil 3.9 Elmalı DPLV Oranı

Şekil 3.10 Seydikemer Boğalar YÜS A-Q<sub>2</sub> Zarfı

Tablo 3.32 Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları (mm)

Tablo 3.33 Seki DMİ Yılda Günlük Maksimum Yağışlarının Ekstrem Dağılımı

Tablo 3.34 Elmalı Göğü DSİ Yılda Günlük Maksimum Yağışlarının Ekstrem Dağılımı

Tablo 3.35 Boğalar YÜS 24 Saatlik Havza Yağışları ve Kiritik Yağış Sürelerindeki Yağışları (mm)



Tablo 3.36 Seydikemer Boğalar YÜS Birim Hidrograf Analiz Hesabı

Tablo 3.37 Boğalar YÜS Baz Akım Hesabı

Tablo 3.38 Seydikemer Boğalar YÜS DSİ Sentetik Yöntemi Taşkın Yinelenme  
Debileri

Tablo 3.39 Seydikemer Boğalar YÜS Mockus Yöntemi Taşkın Yinelenme Debileri

Tablo 3.40 Boğalar YÜS NTFA YÖNTEM Sonuçları

Tablo 3.41 Akım Gözlem İstasyonları Yılda Anlık Maksimum Debileri (m<sup>3</sup>/s) ve Uygun Dağılım Fonksiyonları

Tablo 3.42 Bölgesel Taşkın Frekans Analizi Çalışması

Tablo 3.43 Seydikemer Boğalar YÜS Taşkın Hesap Sonuçları (m<sup>3</sup>/s)



## 4 BÖLÜM

### MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE DOĞAL YAPI GEREÇLERİ

#### 4.1 GENEL JEOLJİ

Batı ve Orta Toroslar'da günümüze kadar yüzlerce Formasyon adlaması yapılmıştır. Toros Kuşağı'nda lejant birlikteliği sağlamak amacıyla, ilk tanımlamalar göz önünde tutularak, az çok eş yaşlı benzer kaya türleri için, belli bir düzen içinde adlamalar teke indirilmeye çalışılmıştır.

Batı Toroslar'da Teke yarımadasının iç kesiminde bulunan çalışma alanı, genelde platform tipi çökeller kapsayan Beydağları otoktonu ile birbirinden farklı ortam koşullarında gelişmiş yapısal birimlerden (tektonostratigrafi birimleri) oluşan Likya napları ve paraallokton konumlu kaya birimleri bulunur. Ayrıca bölgede Likya napları ile Beydağları otoktonu arasında, uzun mesafeler boyunca devamlılık gösteren Yeşilbarak napı yer alır.

Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı oluşuklar bölgede neotokton örtü kaya birimlerini oluşturur.

İnceleme alanının da içerisinde bulunduğu bölgede Likya naplarına (allokton) ait birimler ile neo-otokton örtüye ait kaya birimleri yer almaktadır. Likya naplarından Bodrum napı, Marmaris Ofiyolit napı ve Gülbahar napına ait formasyonları oluşturan birimler çalışma alanındaki temel birimleri oluşturmaktadır. Bu birimler üzerine yerleşmiş olan örtü kayalar proje alanı yakın çevresinde görülmekte olup proje alanında alüvyon ve yamaç molozları olarak gözlenir.

#### 4.1.1 Stratigrafik Jeoloji

Proje alanı ve çevresinde temel birimi oluşturan Likya napları Tavas napı, Bodrum napı, Dumanlıdağ napı, Marmaris ofiyolit napı, Gülbahar napı ve Domuzdağ napı ile temsil edilir. Likya napları üzerindeki Monsiyen-Tanesiyen yaşlı Mamatlar formasyonu ile Üst Lütseyen-Priaboniyen yaşlı Varsakyayla formasyonu Paraallokton konumlu kaya birimlerini oluşturur. Proje alanı yakın çevresinde, bu naplardan Bodrum napı, Marmaris ofiyolit napı ve Gülbahar napına ait bazı formasyonları oluşturan birimler yer almaktadır. Pliyosen-Kuvaterner yaşlı gölsel ve karasal oluşuklar bölgede neotokton örtü kaya birimleri oluşturur.

#### 4.1.1.1 Likya Napları

##### 4.1.1.1.1 Bodrum Napı

Araştırma alanında olası yanal yönde birbirleriyle geçişli Çökek ve Eskihisar birimleri ile temsil edilen Bodrum napı yapısal olarak Tavas napı, Tavas napının olmadığı alanlarda Yeşilbarak napının üzerinde, Marmaris ofiyolit napının veya Gülbahar ve Domuzdağ Naplarının altında yer alır. Araştırma alanında Eskihisar birimine ait Karaböğürtlen formasyonu yüzeylenir.

##### **Karaböğürtlen Formasyonu (Kka)**

Bloklu fliş karakterinde olan birim, Philipson (1915) tarafından adlandırılmıştır. Likya naplarını oluşturan yapısal birimlerin çoğu Üst Senoniyen yaşlı, düşey ve yanal yönlerde sık kaya türü değişimi gösteren flişlerle sonlanır. Araştırma alanında Bodrum ve Gülbahar napında izlenir.

Birim, ince-orta-kalın tabakalı, gri, siyahımsı gri, yeşil, yeşilimsi gri, kirli sarı, yersel pembe, kırmızı renklerde ve konglomera, kumlu-killi kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, kalsitürbidit, breş vb. ara düzeyli kumtaşı, kiltası ve silttaşlarından oluşur. Yanal yönde çok sık kaya türü değişimi gösterir. Yer yer olistostromal fasiyeste olan birimde, değişik olistolitler bulunur. Kumtaşları bazen mikalıdır. Kil ve silttaşları yer yer yapraklanmış ve şeyl görünümü almıştır.

Bodrum napındaki Göçgediği ve Güğüçay formasyonları; Gülbahar napı, Orhaniye formasyonu üzerinde olası uyumsuz olarak bulunur. Üst ilişkisi tektoniktir. Yanal yönde Karanasıflar formasyonuna geçer. En çok 450 metre kalınlığı görülür.

Ender fosilli olan birimin tabanındaki formlara göre Karaböğürtlen formasyonu Üst Senoniyen yaşlı kabul edilmiştir. Birim, duraysız havza ortamında çökelmiştir. Seyrek de olsa izlenen bazik volkanitler, zaman zaman çökellere bazik volkanizmanın eşlik ettiğini gösterir.

##### 4.1.1.1.2 Marmaris Ofiyolit Napı

Bu alanda yapısal olarak Gülbahar ve Domuzdağ napları altında bulunan Marmaris ofiyolit napı, Marmaris peridotiti ile Kızılcadağ melanj ve olistostromu ile temsil edilir.

##### **Marmaris Peridotiti (Kmo)**

Çapan (1980) tarafından adlanan Marmaris ofiyoliti, genelde harzburgit, serpantin ve serpantinleşmiş harzburgitlerden oluşur. Az oranda dunit kapsar. Egemen kaya

türünü oluşturan harzburgitlerin aşınma yüzeyi kızıl, kızıl kahve, yeşilimsi gri renklidir. Orta-iri taneli harzburgitlerde yeşil ve cam parlaklığındaki olivin kristalleri ile gümüşü renkli piroksen kristalleri belirgindir. Serpantinitleşme nedeniyle yer yer olivinler, parlaklığını kaybetmiş ve matlaşmıştır. Serpantinitler, yeşil, yeşilimsi siyah veya siyah renklerde olup, cam parlaklığı gösterirler. Az oranda bulunan ve ayırtlanamayan dunitler, daha düz topografyaya sahiptir ve açık yeşil, yeşilimsi gri renklidir. İnce taneli düzensiz kırılmalı olup, çoğun kromit tanelidir. Yer yer kromit mercekle de içerir. Serpantinitler fay ve bindirme zonlarında belirgindir. Birim içinde makaslanma nedeniyle blok görünümü almış izole diyabaz ve gabro filonlarına sıkça rastlanır.

Birimin alt ve üst ilişkisi tektonik olup gerçek kalınlığı ölçülememiştir. Bu alanda en fazla 1000 metre kalınlığa sahip olduğu düşünülmektedir.

Thuizat ve diğ.(1981);ne göre (K-Ar yaş tayinleri) yaklaşık 114 milyon yıl (Apsiyen-Albiyen) oluşum yaşıdır. Birimin kıtasal kabuk üzerine bindirmesi Üst Senoniyen'de, gerçekleşmiştir. Tavandan eksikli ofiyolit istifini temsil eden Marmaris peridoditi, Neotetis okyanusun kuzey kolundan kaynaklanmıştır.

#### ***Kızılcadağ Melanj ve Olistostromu (Kkzm)***

Ofiyolitli melanj ve olistostromla temsil edilen birim, Poisson (1977) tarafından adlandırılmıştır. Genelde Marmaris peridoditi üzerinde, Gülbahar ve Domuzdağ napları altında yer alır.

Serpantinit bir hamur içinde Permian yaşlı karbonat, Triyas-Kretase zaman aralığında oluşmuş radyolarit, çört, çörtlü kireçtaşı, neritik kireçtaşı, bazalt, split, tuf, tüfit, gabro, diyabaz vb. bloklardan oluşur. Çoğu yerde bu ofiyolitli melanjdan ayırtlanmayan Üst Senoniyen yaşlı bloklu fliş de, bu birimle birlikte haritalanmıştır. Bazı alanlarda Kızılcadağ melanj ve olistostromu içindeki fliş, İkizpınar fliş üyesi olarak yer yer ayırtlanmıştır.

#### ***İkizpınar Fliş Üyesi (Kkzmi)***

Şenel ve diğ. (1989) tarafından adlanan birim, Karaböğürtlen formasyonuna kısmen benzer özelliktedir.

Birim, ince-orta-kalın tabakalı, gri, yeşil, kırmızı vb. renklerde kumtaşı, kiltası, silttaşı, konglomera, çörtlü kireçtaşı, marn ve konglomeratik kireçtaşlarından oluşur. Yer yer bloklar da kapsayan birimin, alt ilişkisi belirlenememiştir. En çok 250 metre kalınlığı görülür. İçerdiği formlara göre üye Üst Senoniyen (Maastrihtiyen) yaşıdır.

Olası Marmaris peridoditi üzerinde kireçtaşı naplarının yerleşimine bağlı olarak gelişen Kızılcadağ melanj ve olistostromu, üstte Gülbahar ve Domuzdağ napları tarafından tektonik olarak üzerlenir. Kalınlığı 0-300 metre arasında değişir. Üst Senoniyen döneminde gelişen birim, daha sonra Eosen ve Alt Langiyen sürüklenimleri sırasında da tekrar deformasyona uğramıştır.

### **Andezit (a)**

Birim, masif görünümlü, sık çatlaklı, siyah, yeşil ve koyu kahve renkli olup mat beyaz renkli feldispatlı, irili ufaklı gaz boşluklu ve boşluklar, yeşil, kırmızı, sarı, beyaz renkli saydam hidrotermal silis dolgulu andezitlerden oluşur. Silisleşme özellikle kenar zonlarda yaygındır. Genelde porfirik yer yer intersertal dokuludur. Andezitler yan kayaçlarla olan ilişkisi, alt-üst dokanakları ve yaşı belirsizdir.

#### **4.1.1.1.3 Gülbahar Napı**

Marmaris ofiyolit napı üzerinde, ofiyolit napının bulunmadığı alanlarda Bodrum ve Dumanlıdağ naplarının üzerinde, Domuzdağ napının altında yer alan Gülbahar napı bu alanda Turunç birimi ile temsil edilir. Turunç birimi, inceleme alanı çevresinde Jura-Kretase yaşlı Orhaniye formasyonu ve Üst Senoniyen yaşlı Karaböğürtlen formasyonlarından oluşur.

### **Orhaniye Formasyonu (JKo)**

Radyolarit ve çört aradüzeyli çörtlü mikritlerden oluşan birim içindeki radyolarit, çört ve şeyller, yer yer Tabakalı çört üyesi olarak ayırtlanmıştır.

İnce-orta tabakalı, gri, krem, yeşilimsi gri, pembe, krem, bej renklerde, çört yumru ve bantlı, çok fazla kıvrımlı çörtlü mikritlerden oluşan formasyon içinde, yer yer bazik volkanit, volkanik elemanlı kumtaşı, kiltası ile radyolarit, çört ve şeyller izlenir. Yer yer değişik kalınlıkta kalsitürbidit ara düzeyleri de içeren Orhaniye formasyonunun Toarsiyen evresinde yer yer ammonitli, yumrulu yapılı, kırmızı renkli kireçtaşları da (Ammonitio-rosso fasiyesi) görülür. Üstte yeşil, kırmızı, pembe, kirli sarı renkli globotruncanalı mikritlerle sonlanır.

### **Tabakalı Çört Üyesi (JKor)**

Kızıl, kızıl kahve, bazen gri, yeşil, kirli sarı renkli, ince-orta tabakalı, yer yer mangan mercekli radyolarit, çört ve şeyllerden oluşur. Orhaniye formasyonu içinde Üst Jura evresinde belirgin bir seviye oluşturan Tabakalı çört üyesi içinde volkanik ara

seviyeleri ya da kırmızı mikrit seviyeleri görülebilir. Kalınlığı 20-60 metre arasında değişir.

Orhaniye formasyonu, üstte Karaböğürtlen ve Karanasıflar formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür. Yaklaşık 650 metre kalınlığı izlenir.

Ender Fosilli olan formasyon içerdiği formlara göre Jura-Kretase yaşlıdır. Birim, zaman zaman bazik volkanizmanın etkin olduğu havza ortamında çökelmiştir.

#### ***Karaböğürtlen Formasyonu (Kka)***

Bu formasyon Bodrum napında anlatıldığı için burada tekrarlanmayacaktır.

#### **4.1.1.2 Neotokton Örtü Kayaları**

Bölgedeki Pliyosen-Kuvaterner yaşlı çeşitli karasal fasiyeslerdeki tortullar neotokton örtü kaya birimlerini oluşturur. Neotokton örtü kayaları Pliyosen yaşlı Çameli, Üst Pliyosen?-Pleyistosen yaşlı Sekiçayı formasyonları, Kuvaterner yaşlı yamaç molozları ve alüvyon dolguları ile temsil edilir.

##### ***4.1.1.2.1 Pliyosen Çameli Formasyonu (plç)***

Gölsel tortullarla temsil edilen formasyon, ince-orta-kalın tabakalı, kirli beyaz, kirli sarı, açık gri, yeşil vb. renklerde kıltaşı, kumtaşı, marn, konglomera ve kumtaşlarından oluşur. Bazı alanlarda göl kıyı fasiyesleri kapsar.

Likya napları üzerinde açısal uyumsuz olarak bulunan formasyon, üstte Kuvaterner yaşlı oluşuklar tarafından uyumsuz olarak örtülür. Birimin kalınlığı, çalışma alanında 0-350 metre arasında değişir.

Pliyosen yaşlı kabul edilen formasyonun bulunan fosillere göre yaşının Üst Miyosenle başladığı belirtilmiştir. Gölsel ortamda çökelmiş olan formasyon yer yer akarsu-bataklık ve göl kıyı fasiyesleri kapsar.

##### ***4.1.1.2.2 Kuvaterner Sekiçayı Formasyonu (QIs)***

Seki ovasında yüzeyleyen akarsu çökelleri, Sekiçayı formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Formasyon gri, kırmızı, kırmızı kahve, yeşil vb. renkli çamurtaşı, kumtaşı ve konglomeralardan oluşur Birimde fosil tespit edilememiştir. Yaklaşık 100 metre

kalınlık gösterir. Üst Pliyosen-Pleyistosen yaşlı kabul edilen birim akarsu ortamında çökelmiştir.

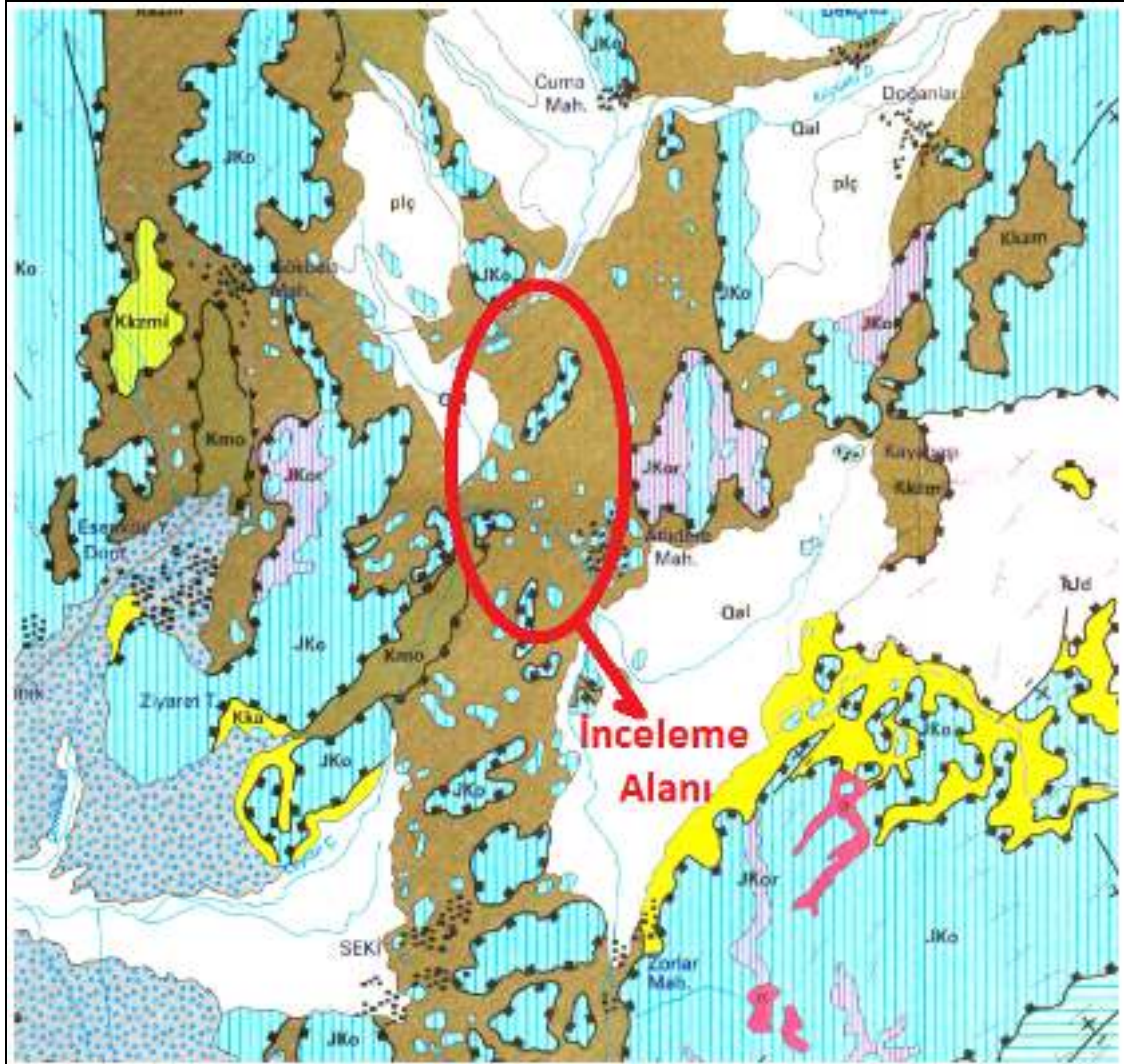
***Yamaç Molozu ve Birikinti konileri (Qym)***

Dağ etek ve yamaçlarında yer alan köşeli çakıllı ve bloklu, gevşek yamaç molozu ve birikinti konileri ile temsil edilir.

***Alüvyon (Qal)***

Akarsu yataklarında, çöküntü alanlarında ve ovalarda depolanmış olan çakıl, kum ve çamur birikintileridir.


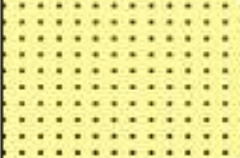
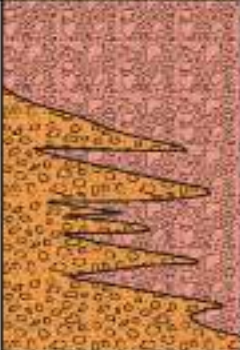

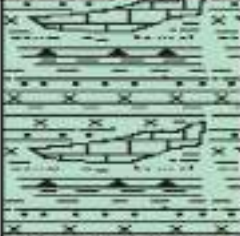

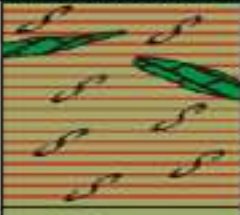





### HARİTA BİRİMLERİNİN AÇIKLANMASI

Qal	Alüvyon Alluvium
Qs	Sekikay formasyonu : Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı (akarsu) Sekikay formation : Conglomerate, sandstone, mudstone (fluvial)
piş	Çameli formasyonu : Konglomera, kumtaşı, kilitaşı, marb vb. (gölsel) Çameli formation : Conglomerate, sandstone, claystone, marl etc. (lacustrine)
Kks	Karaböğürden formasyonu : Kumtaşı, kilitaşı, çörtü kireçtaşı, konglomera vb. (bloklı ille) Karaböğürden formation : Sandstone, claystone, cherty limestone, conglomerate etc. (blocky flysch)
JKo	Orhaniye formasyonu : Mikrit, kalsitürbidit, az oranda radyolanit, çört, şayıl, volkanit Orhaniye formation : Micrit, calciturbidite, rarely radiolarite, chert, shale, volcanics
Andezit	Andezit Andesite
JKor	Tabakalı çört üyesi : Kırmızı radyolanit, çört ve şayıl Bedded cherty member : Red radiolarite, chert and shale
Kkam	Kızılcaadağ melanj ve olistostromu : Ophiolitli melanj ve olistostrom Kızılcaadağ melange and olistostrome : Ophiolitic melange and olistostrome
Kkzm	İkizgunar üyesi : Kumtaşı, kilitaşı, konglomera, kalsitürbidit vb. Ikizgunar member : Sandstone, claystone, conglomerate, calciturbidite etc.
Kmo	Marmaris peridotit : Serpantinleşmiş harzburgit, dunit, serpantin vb. Marmaris peridotite : Serpentinized harzburgite, dunite, serpentine etc.

Proje Alanı ve Çevresi Genel Jeoloji Haritası

YAS	FORMASYON	SİMGE	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
KUVATERNER	KARADENİZ	Q <sub>ym</sub>		<b>YAMAÇ MOLOZU (Q<sub>ym</sub>):</b> Blok, çakıl ve kum boyutunda köyeli elemanlardan oluşur.
	ALÜVYON VE TARAÇA	Q <sub>al</sub>		<b>ALÜVYON VE TARAÇA ÇÖKELLERİ (Q<sub>al</sub>):</b> Seki çayının taşıdığı blok, çakıl, kum ve kil boyutundaki kırıntılardan oluşur. Düzlük alanlarda yaygın çökelleri ya da taşkın düzlüğü çökelleri niteliğindedir. Nehrin zaman içinde yatağını derinleştirmesine bağlı taraçalar gelişmiştir.
PLİYO-KUVATERNER	SEKİ	Pt-Q (S1-S2)		<b>SEKİ FORMASYONU (Pt-Qs1-s2):</b> Bu birim, birbiri ile geçişli iki farklı özellikte konglomeraattan oluşur. Alt seviyelerinde blok boyutunda kireçtaşı ve serpentin elemanı, iyi-orta derecede yuvarlaklık kazanmış, kötü boylanmış, gevşek tutturulmuş, matris destekli konglomeralar (S1) ile geçişli daha sıkı tutturulmuş ve yer yer kumtaşı, kilt taşı ara seviyeli orta-kalen tabakalı, tabakalanmış düzgün, boylanmış ve yuvarlaklığı kısmen iyi gelişmiş çakıllara sahip konglomeralar (S2)den oluşur.
	ÇAMELİ	Ptç		<b>ÇAMELİ FORMASYONU (Ptç):</b> Çok yoğun gabra, serpantin, diyabaz ve kireçtaşı çakıl, sıkı karbonat çimentolu konglomera, kumtaşı kil taşı ardalanması.
KRETASE	KARABÖĞÜRTLEN	Kka		<b>KARABÖĞÜRTLEN FORMASYONU (Kka):</b> Kumtaşı, kilt taşı, çirtili kireçtaşı, radyolarit, çört ve yer yer masif kireçtaşı bloklu vahşi filli.
	ORHANİYE	Jko		<b>ORHANİYE FORMASYONU (Jko):</b> Alt seviyeleri masif, ve bol eklemlili, yer yer karstik ayrışmalı, orta üst seviyeleri ince-orta tabakalı ve yer yer çört yumrulu kireçtaşlarından oluşur.
KRETASE	Kızılcaadağ melanjı	Kkzm		Melanj: serpantin, serpantinleşmiş harzburgit, kçt blokları, bozuk volkanitler
KRETASE	Marmaris Peridoditi	Kmo		Dünit, serpantin, harzburgit

İnceleme Alanı ve Çevresinde Bulunan Birimlerin Genelleştirilmiş Stratigrafik Boy Kesiti



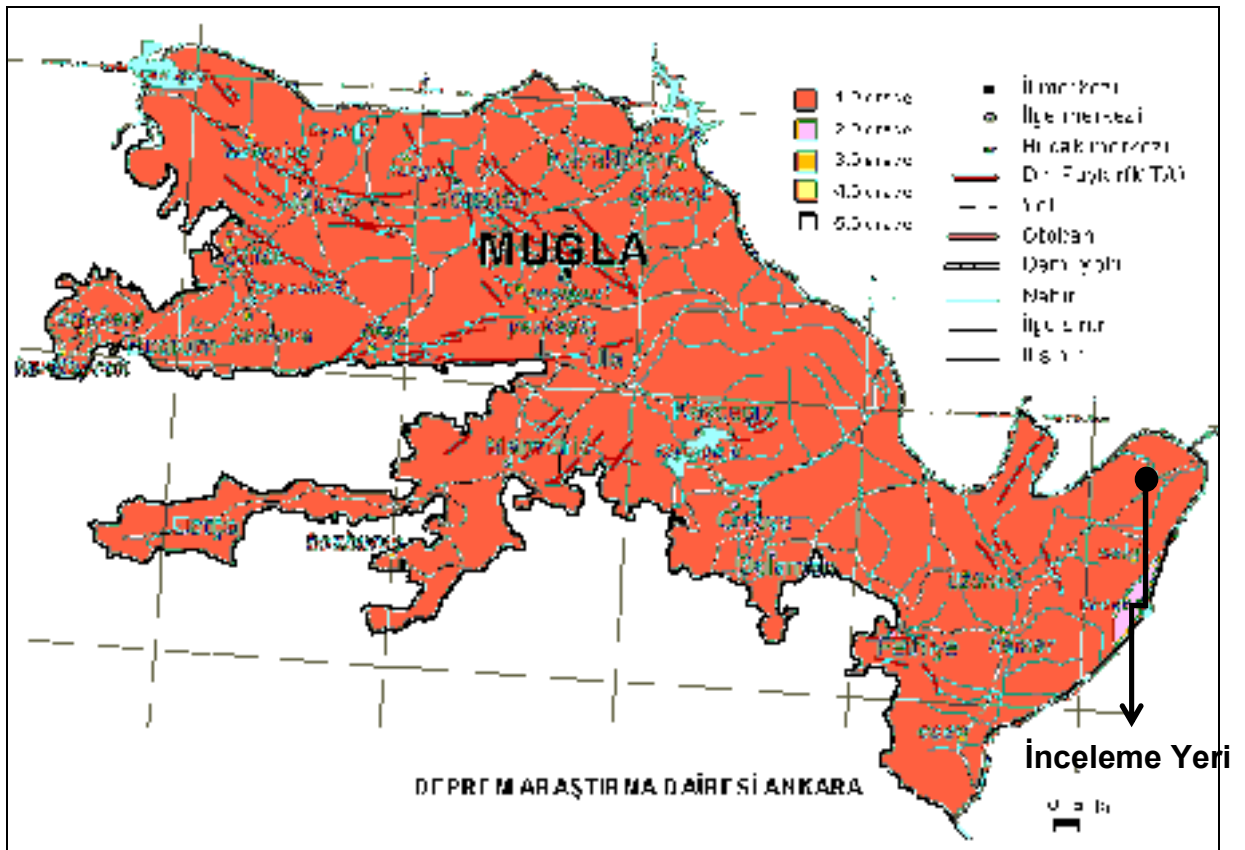
#### 4.1.2 Tektonik

Allokton konumlu (Likya napları) kaya birimlerinin yüzeylendiği bölgede, birbirinden farklı deformasyon izleri taşıyan yapısal birimler yer alır. Üst Senoniyen'de gelişmiş olan olası K-G yönlü sıkışma rejimine bağlı olarak Gülbahar ve Domuzdağ napları ile Marmaris ofiyolit napı bir araya gelmişler ve Senoniyen sonlarında devam eden aynı özellikteki sıkışma rejimine bağlı olarak bu kütleler Bodrum napı üzerine yerleşmişlerdir. Eosen sonlarında tekrar olası K-G yönlü sıkışma rejimine bağlı olarak bu allokton kütleler, altlarına Bodrum napını da alarak Tavas napı üzerinde sürüklenmişlerdir.

Alt Miyosen'de, bölgede benzer K-G yönlü sıkışma rejimi tekrar gelişmiş, tüm bu allakton kütleler kuzeyden güneye doğru altlarına Yeşilbarak napını da alarak Alt Langiyan 'de Beydağları otoktonu üzerine bindirmişlerdir.

#### 4.1.3 Deprem Durumu

Çalışma alanı; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi tarafından hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na (1996) göre, 1. Dereceden deprem bölgesinde yer almaktadır.



Proje Alanının Deprem Bölgeleri Haritasındaki Yeri

Türkiye Diri Fay Haritasına göre inceleme alanının yaklaşık 50 km kuzey batısında Çameli-Göhlisar Fay zone ile yaklaşık 80 km kuzey doğusunda Burdur Fayı bulunmaktadır. Projeye en yakın fay ise yaklaşık 20 km mesafedeki Altınyayla Fayıdır.



Proje Alanı ve Çevresinin Diri Fay Haritası

Deprem araştırma kayıtlarına göre; odak merkezi yaklaşık olarak sulama alanının merkezi olacak şekilde 100 km yarıçapındaki dairesel alan içerisinde, 1920 - 2017 yılları arasında, magnitüdü 4.5 – 6.3 arasında değişen 201 adet deprem izlenmiş olup, icmali aşağıda verilmiştir.

<u><math>4.5 \leq M &lt; 5.0</math></u>	<u><math>5.0 \leq M &lt; 5.5</math></u>	<u><math>5.5 \leq M &lt; 6.0</math></u>	<u><math>6.0 \leq M &lt; 6.5</math></u>	<u><math>6.5 \leq M &lt; 7.0</math></u>
135 ad (%67.1)	55 ad (%27.4)	7 ad (%3.5)	4 ad (%2.0)	-

Söz konusu kaydedilmiş bu depremler ağırlıklı olarak proje alanının yaklaşık 50 km kuzey batısında bulunan Çameli-Göhlisar Fay Zonu ve yaklaşık 80 km kuzey doğusunda bulunan Burdur Fayı ile ilişkilidir. Depremlerin odak merkezleri 10 - 40 km derinlikte olup proje alanını etkileyebilecek en yakın aktif fay inceleme alanının yaklaşık 20 km kuzey batısında bulunan Altınyayla Fayıdır.

Proje alanı ve çevresinde 5 ve daha büyük magnitüde sahip depremlerin dönemlere göre gerçekleşme olasılıkları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

#### Depremlerin Dönemlere Göre Gerçekleşme Olasılıkları

Büyüklik (M)	1 Yıl	10 Yıl	25 Yıl	50 Yıl	100 Yıl	Tekrarlama Periyodu
5	97,6	100,0	100,0	100,0	100,0	0
5.5	61,9	100,0	100,0	100,0	100,0	1
6	22,0	91,7	99,8	100,0	100,0	4
6.5	6,2	47,4	79,9	96,0	99,8	16
7	1,6	15,3	33,9	56,4	81,0	60
7.5	0,4	4,2	10,1	19,3	34,8	234

Boğalar YÜS projesinde, temel birim üzerinde gelecek zaman periyotları içerisinde etkili olması beklenen maksimum yer hareketi ivmelerinin belirlenmesi için ilk etapta sismolojik veriler incelenmiştir. İnceleme sahasında 1920-2017 yılları arasında oluşmuş magnitüdü dört buçuk ve dört buçuktan büyük ( $M \geq 4.5$ ) depremler Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi verilerinden derlenmiştir. Risk analizi çalışmasının ikinci safhasında Türkiye Diri Fay haritası üzerinde mevcut tektonik özellikler ve sismolojik veriler korelasyona tabi tutularak bölgeye ait sismo-tektonik harita hazırlanarak harita üzerinde çizgisel ve alansal deprem kaynakları belirlenmiştir. Deprem Risk Analizi hesaplamalarında Yrd.Doç.Dr. Ferhat ÖZÇEP (İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fak, Jeofizik Mühendisliği) tarafından poisson olasılık kuramına göre hazırlanmış bilgisayar programı kullanılmıştır. Alansal ve çizgisel deprem kaynakları için belirlenmiş olan kaynak parametreleri, kaynakların konumları, yapı yerlerinin koordinatları ve azalım ilişkisi katsayıları bilgisayar programına verilerek ivme-risk değerleri geniş bir yelpazede elde edilmiştir.

1. derecede deprem bölgesi içinde yer alan proje alanı için yapılan deprem risk analizi çalışmaları sonuçlarına göre;

- Enerji Esaslı Deprem (EED) değeri olarak 0.30 g pik yer ivmesinin,
- İşletmeye Esas Deprem (İED) değeri olarak 0.23 g pik yer ivmesinin,
- Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) için Richter Magnitüdü  $M=7.5$  olan depremin hazırlanacak olan baraj mühendislik projesinde dikkate alınması önerilir.

Yukarıda verilen EED ivme değerinin geri dönüş periyodu (return period) 475 yıl, İED ivme değerinin geri dönüş periyodu ise 144 yıl değerlerine karşı gelmektedir. Maksimum düşey yer hareketi ivme değerleri olarak EED ve İED için yukarıda verilen maksimum yatay yer ivmesi değerlerinin (2/3) ü dikkate alınabilir.

Enerji Esaslı Deprem (EED) : Sulama projesinin dizayn edildiği veya analizlerinin yapıldığı magnitüd değeri olan, en yüksek seviyede yer hareketi yaratması beklenen bir depremdir. EED için tavsiye edilen 50 yıllık ekonomik ömür içerisinde %10 aşılma olasılığı ile beklenen yer hareketi ivmesidir. Böyle bir hareket için ortalama 475 yıllık geri dönüş periyodu dikkate alınmaktadır. Eğer tesisin hasar görmesi büyük bir sosyal tehlikeye yol açacaksa bu taktirde EED, aşağıda tariflenen MDŞ değerine eşit alınmalıdır.

İşletmeye Esas Deprem (İED) : İED kavramı tesis üzerinde yalnızca küçük hasarlar yaratabilecek bir yer hareketi seviyesini tarif eder. Gölet yapıları işlevlerini İED seviyesinde bir deprem sonrasında sürdürebilecektir. İED değerine yakın fakat onu aşmayan depremlerin oluşması halinde hasarlar kolaylıkla giderilebilecek seviyede olacaktır. Diğer bir ifade ile İED 100 yıllık bir periyot içerisinde %50 olasılıkla aşamayacak olan yer hareketini tanımlar. Böyle bir hareketin geri dönüş periyodu ise 144 yıla karşı gelmektedir.

Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) : Bu kavram sismo-tektonik bölge veya fay zone üzerinde oluşması muhtemel en şiddetli depremi tarif eder. Meydana gelme olasılığının önemi fazla değildir zira bu deprem 100 yıl ile 10 000 yıllık çok geniş bir periyotta gerçekleşebilir.

## 4.2 HİDROJEOLOJİ

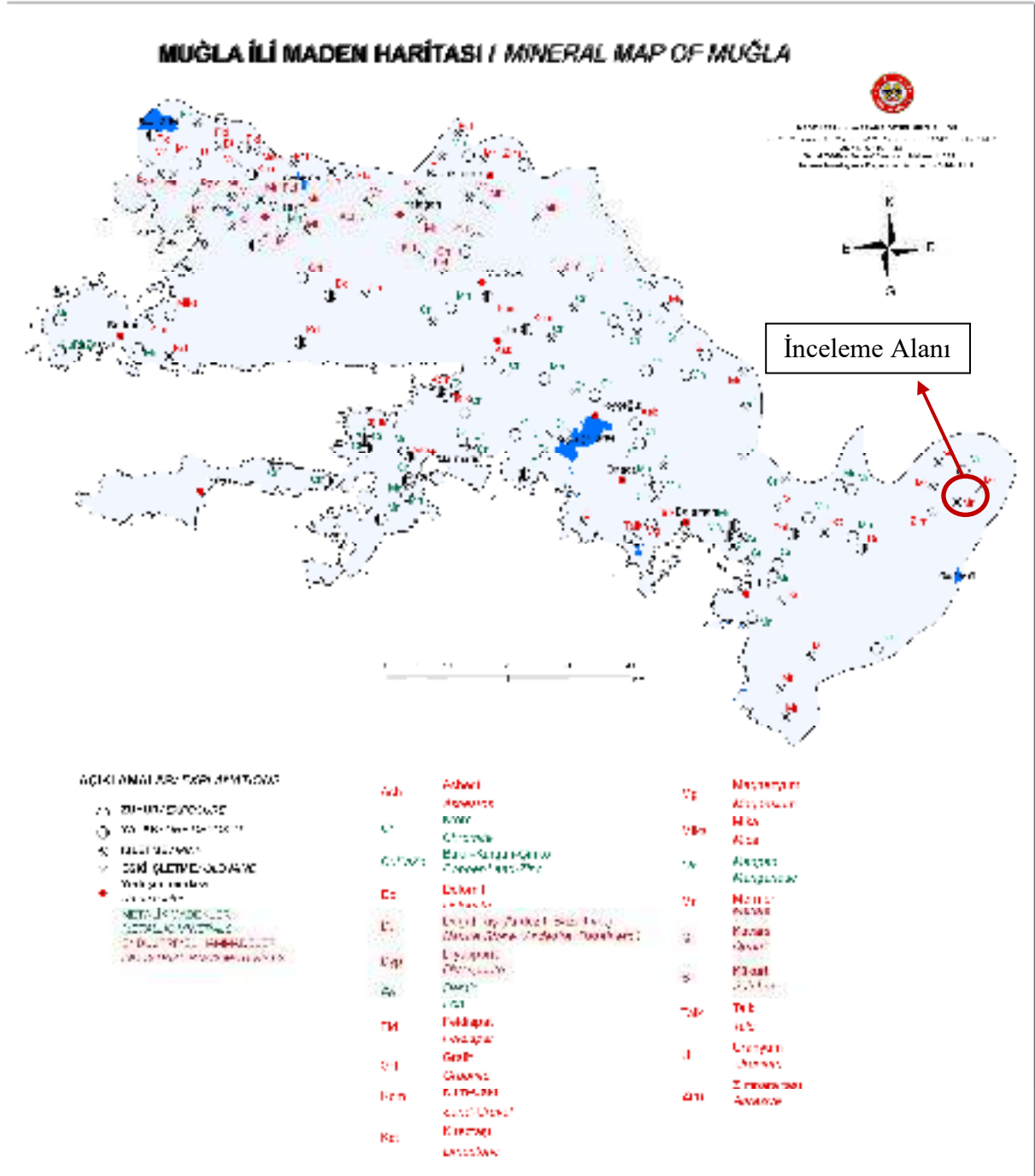
Proje kapsamında sulanacak olan alan Boğalar mahallesinin doğusunda genel olarak Üst Senoniyen yaşlı Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimlerinden oluşmaktadır. Proje kapsamında Yılanlıöz Deresi üzerine inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 4 646 m uzunluğundaki sulama ana boru hattı ile brüt 100 ha sahanın basınçlı olarak sulanması sağlanacaktır.

Ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında ana iletim hattı üzerinde açılan araştırma ve gözlem çukurlarından su alınan dereye yakın kotlarda olan GÇ-01 ve GÇ-03 nolu çukurlarda 1,50 m, AÇ-04 nolu çukurda ise 3,40 m derinliğinde yeraltı suyu (YAS)'na rastlanmıştır. Açılan diğer araştırma ve gözlem çukurlarında yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı derenin alt kotları dışında genel olarak yeraltı suyu ile karşılaşılmayacaktır. Regülatör yeri ve dere yatağı kotlarında yapılacak olan kazılarda karşılaşılacak olan yeraltı sularının inşaat sırasında pompaj ile dışarı atılması gerekebilir.

Regülatör aks yeri ve boru hatları güzergahlarının temel kayasını oluşturan ofiyolit ve kireçtaşı birimlerinden regülatör aks yerinde de mostra veren kireçtaşları genel olarak geçirimli özelliktedir. Boru hatları güzergahında yaygın bir şekilde yer alan ofiyolit birimleri ise az geçirimli özelliktedir. Temel kaya üzerine uyumsuz şekilde yerleşmiş alüvyon ve yamaç molozu birimleri ile temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşan rezidüel toprak birimleri geçirimli ve az geçirimli olarak gözlenmiştir.

## 4.3 EKONOMİK JEOLJİ

Proje alanı yakın çevresinde bulunan Jura-Kretase yaşlı Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimleri içerisinde mermer üretimi yapılmaktadır. Sulama sahası genel olarak kireçtaşlarının değil ofiyolit birimleri içerisinde kalmaktadır. Bu nedenle sulama sahası olarak belirlenen alanlar içerisinde mostra veren küçük çaplı kireçtaşı birimleri dışında, ekonomik değer taşıyan maden ocağı ya da işletme bulunmamaktadır. Proje alanının Muğla İli Maden Haritası'ndaki konumu aşağıda verilmiştir.



Muğla İli maden haritası (MTA'dan alınmıştır)



#### 4.4 MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

Boğalar YÜS projesi kapsamında yer alan borulu sistem ana iletim hattı güzergahının mühendislik jeolojisi değerlendirmesi; gözlemsel arazi çalışmalarına, açılan araştırma-gözlem çukurlarına ve bu çukurlardan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri sonuçlarına dayanılarak hazırlanmıştır.

##### 4.4.1 Araştırma Çukurları

Projeye ait regülatör yerinden itibaren sulama sahasının sonuna kadar boru hattı güzergahında araştırma (AÇ) ve gözlem (GÇ) çukurları açtırılarak kaya ve zemin türleri saptanmıştır. Araştırma ve gözlem çukurlarında görülen zemin türlerinin mühendislik jeolojisi özelliklerinin tespiti için gözlemsel incelemenin yanı sıra gerek görülen araştırma çukurlarında örselenmiş numuneler alınarak laboratuvar deneyleri ile incelemeler yapılmıştır. Projenin iletim hatları güzergahında görülen kaya ve zemin birimleri içerisinde yapılacak olan hendek kazılarına klas verilmiştir.

Regülatör aks yeri ve iletim hatları güzergahında 6 adet araştırma çukuru (AÇ), 5 adet gözlem çukuru (GÇ) açtırılmış ve laboratuvar incelemesi için 6 adet araştırma çukurundan örselenmiş numune alınmıştır. Ayrıca regülatör aks yerinde mostra veren temel kaya üzerinde 1 adet gözlem noktası (GN) belirlenmiş olup burada bulunan temel kayadan da blok numune alınmıştır. Laboratuvara verilen örselenmiş numuneler üzerinde aşağıdaki deneyler yaptırılmış ve arka sayfadaki tabloda araştırma çukurlarının özellikleri belirtilmiştir.

Örselenmiş numuneler üzerinde yapılan deneyler

- \*Tane boyu dağılımı ( elek analizi )
- \*Atterberg Limitleri (LL, PL, PI )
- \*Birim ağırlık
- \*Doğal Su İçeriği
- \*Özgül ağırlık
- \*Standart proktor deneyi
- \*Direk kesme deneyi(UU)
- \*Üç eksenli basınç deneyi
- \*Konsolidasyon deneyi

## Boru Hatları Üzerinde Açılan Araştırma ve Gözlem Çukurlarının Özellikleri

Çukur No	Çukur Yeri	(Km)	Derinlik (m)	Jeolojik Birim	Numune	Koordinat (ED50-6°)	
						X	Y
GÇ-01	Ana boru hattı (Regülatör aks yeri)	0+000	3,00	Alüvyon	Alınmadı	739787	4082636
AÇ-02	Ana boru hattı	0+266	3,50	Altere Ofiyolit	Alındı	739737	4082913
GÇ-03	Ana boru hattı	0+510	2,50	Alüvyon	Alınmadı	739569	4083093
AÇ-04	Ana boru hattı	1+349	3,50	Yamaç Molozu	Alındı	739059	4083637
AÇ-05	Ana boru hattı	1+878	3,90	Yamaç Molozu	Alındı	738632	4083809
GÇ-06	Ana boru hattı	2+541	0,50	Kireçtaşı	Alınmadı	738517	4084310
AÇ-07	Ana boru hattı	3+166	1,00	Altere Ofiyolit	Alındı	738777	4084803
AÇ-08	Ana boru hattı	3+884	3,50	Yamaç Molozu	Alındı	738603	4085343
GÇ-09	Ana boru hattı	4+589	0,50	Ofiyolit	Alınmadı	738353	4085845
YGÇ-01	Y1 yedek boru hattı	0+659	1,50	Altere Ofiyolit+ Kireçtaşı	Alınmadı	738840	4083365
YAÇ-02	Y1 yedek boru hattı	1+185	2,80	Altere Ofiyolit	Alındı	738635	4083079



## 4.5 KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ ÇALIŞMALARI

Sulama projesi kapsamında; sulama hattı güzergahında araştırma/gözlem çukuru açılmış, açılan çukurlarda kaya/zemin tanımlaması yapılmış ve zemine ait jeoteknik verilerin elde edilmesi amacıyla laboratuvar deneyleri için araştırma çukurlarından örselenmiş numune alınmıştır.

### 4.5.1 Laboratuvar Deneyleri

Projenin sulama alanı ve iletim hatları güzergahında 6 adet araştırma çukuru (AÇ), 5 adet gözlem çukuru (GÇ) açtırılmış ve laboratuvar incelemesi için 6 adet araştırma çukurundan örselenmiş numune alınmıştır. Ayrıca regülatör aks yerinde mostra veren temel kaya üzerinde 1 adet gözlem noktası (GN) belirlenmiş olup burada bulunan temel kayadan da blok numune alınmıştır. Laboratuvara verilen örselenmiş ve blok numuneler üzerinde aşağıdaki deneyler yaptırılmış ve arka sayfadaki tabloda alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçları verilmiştir.

Örselenmiş numuneler üzerinde yapılan deneyler

- \*Tane boyu dağılımı ( elek analizi )
- \*Atterberg Limitleri (LL, PL, PI )
- \*Birim ağırlık
- \*Doğal Su İçeriği
- \*Özgül ağırlık
- \*Standart proktor deneyi
- \*Direk kesme deneyi(UU)
- \*Üç eksenli basınç deneyi
- \*Konsolidasyon deneyi

Blok numune üzerinde yapılan deneyler

- \*Doğal birim hacim ağırlık
- \*Tek eksenli basınç dayanımı

## İletim Hatları Üzerinde Alınan Numunelere Ait Laboratuvar Deney Sonuçları

Çukur No	Özgül Ağırlık (Gs)	Su İçeriği (%)	Yaş Birim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	Kuru Birim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	Elek Analizi			Atterberg Limitleri			Zemin Sınıfı	Standart Proctor		Direk Kesme Deneyi (UU)		Üç Eksenli Basınç Deneyi (UU)		Konsolidasyon Deneyi				Kayada Tek Eksenli Basınç Dayanımı (MPa)
					No.4 Kala n Çakıl (%)	Kum (%)	No.20 0 Geçen Kil+Silt (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)		Optimum Su İçeriği (%)	Max. Kuru Birim Hacim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	c (kgf/cm <sup>2</sup> )	φ (°)	c (kPa)	φ (°)	Şişme Yüzdesi (%)	Şişme Basıncı (kPa)	Porozite n	Boşluk oranı e <sub>0</sub>	
AÇ-2	2.69	6.5	1.99	1.67	6.4	39.4	54.2	29.1	14.4	14.7	CL	19.7	16.548	-	-	87.98	11	1.9	112.2	0.379	0.589	-
AÇ-4	2.68	11.5	1.99	1.64	4.2	34.9	60.9	42.1	17.5	24.6	CL	21.3	16.122	-	-	102.82	12	1.98	117.6	0.387	0.611	-
AÇ-5	2.61	17.5	1.87	1.51	2.8	22.2	75.1	53.2	20.1	33.1	CH	23.8	14.796	-	-	105.93	10	2.25	131.6	0.423	0.711	-
AÇ-7	2.71	5.9	2.14	1.88	15.2	55.1	29.7	29.8	15.1	14.7	SC	14	18.474	0.35	16	-	-	-	-	-	-	-
AÇ-8	2.7	9.5	2.21	1.92	11	51.4	37.6	41.8	17.8	24	SC	15.2	18.870	0.47	13	-	-	-	-	-	-	-
YAÇ-2	2.68	7.8	1.98	1.65	8.3	30	61.7	40.6	17.2	23.4	CL	20.6	16.112	-	-	89.17	13	1.92	120.5	0.386	0.608	-
GN-01 (Blok Numune)	-	-	2.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.81

#### 4.6 DOĞAL YAPI GEREÇLERİ

Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak doğal yapı gereçlerinin şartname gereği en az 1.5 katı kadarının temin edileceği sahaları belirlemek amacıyla, firmamızın teknik elemanları tarafından doğal yapı gereçleri çalışmaları yapılmıştır.

2017 yılı Aralık ayında yapılan bu çalışmalar kapsamında; 3 adet kaya (K-1, K-2 ve K-3) malzeme alanı belirlenmiştir. Ayrıca satın alma yoluyla hazır beton ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Yiğit Beton tarafından işletilen 1 adet kırma-eleme tesisi ve hazır beton santrali belirlenmiştir. Belirlenen kaya malzeme sahalarından yeteri sayıda örnek alınarak, gereçlerin fiziksel ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

##### 4.6.1 Malzeme İhtiyacı

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında yapılması planlanan yapılar için ihtiyaç duyulacak doğal yapı gereçlerinin türü ve miktarı aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.1: Yer Üstü Sulama (YÜS) projesi için ihtiyaç duyulan malzeme miktarları

	İHTİYAÇ DUYULAN MALZEME CİNSİ VE MİKTARI		
	Yastık-Gömlek Malzemesi (m <sup>3</sup> )	Beton Agrega Malzemesi (m <sup>3</sup> )	Yol Stabilize Malzemesi (m <sup>3</sup> )
TOPLAM	5 411	7 876	1 038
1.5 Katı	8 117	11 814	1 557

Proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kullanılacak geçirimli, tüvenan, beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacı toplamı 14 325 m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Doğal yapı malzemeleri çalışmaları kapsamında şartname gereği toplam ihtiyacın 1.5 katı olan 21 488 m<sup>3</sup> göz önünde bulundurularak çalışmalar tamamlanmıştır.

#### 4.6.2 Malzeme Sahaları

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında yapılacak olan tesislerde kullanılacak malzemeler için Aralık 2017 tarihinde çalışılarak araştırma yapılmıştır. Projenin ihtiyaç duyduğu malzemeler için K-1, K-2 ve K-3 Kaya malzeme sahaları çalışılmıştır. Ayrıca satın alma yoluyla hazır beton ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Yiğit Hazır Beton tarafından işletilen 1 adet kırma-eleme tesisi ve hazır beton santrali belirlenmiştir.

Tablo 4.2: Sulama Projesi için çalışılan malzeme sahalarının karakteristikleri

Malzeme Sahaları	Proje Alanına Yol Mesafesi (m)	Yol Durumu (m)	Yaklaşık Malzeme Sahası Alanı (m <sup>2</sup> )	Sıyırma Derinliği (m)	Ortalama İşletme Derinliği (m)	Yaklaşık Malzeme Miktarı (m <sup>3</sup> )	Malzemenin Jeolojik Tanımlaması	Kullanım Sırası
K-1 Kaya	2 100	500 Asfalt+ 1 600 Stablize	44 400	-	2.00	88 800	Mermer Pasa Malzemesi	-
K-2 Kaya	11 200	9 800 Asfalt+ 1 100 Stablize+ 300 Ham Yol	100 000	1.00	10.00	1 000 000	Kireçtaşı	2
K-3 Kaya	10 600	6 700 Asfalt+ 3 600 Stablize+ 300 Ham Yol	17 200	-	2.00	34 400	Mermer Pasa Malzemesi	3
Yiğit Beton Kırma-Eleme Tesisi	34 400	33 300 Asfalt+ 1 100 Stablize					Kireçtaşı (Kırmataş)	1

Malzeme alanları 1/25 000 ölçekli FETHİYE O23-a2 ve a3 topoğrafik haritaları içerisinde yer alır. Doğal yapı malzemelerinin temin edilebileceği alanlar 1/100 000, 1/25 000 (Pafta No: **DYM-01**) ve 1/5000 (Pafta No: **DYM-02**) ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde gösterilmiştir. K-1, K-2 ve K-3 kaya malzeme sahasından alınan blok numuneler üzerinde, şartnamesi gereği istenilen tüm deneyler eksiksiz olarak TÜRKAK Onaylı, Kaya ve Zemin Mekaniği Kalite Kontrol ve Laboratuvarlarında yaptırılmıştır.

#### 4.6.2.1 Geçirimli Malzeme Alanları

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi inşaatında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulacak olan yastık, gömlek ve beton agrega malzemesinin temini için proje alanı ve çevresinde gerekli olan araştırmalar yapılmış fakat proje alanına yakın mesafede bulunan geçirimli malzeme niteliğindeki malzemeler genel olarak inşaatı devam eden Seki Barajı göl alanında kalmakta ve burada bulunan malzemenin tamamı Seki Barajı inşaatında kullanılacağından Boğalar YÜS projesi için çalışılamamıştır. Çevrede yapılan daha sonraki araştırmalar sonucunda da kullanılabilir geçirimli malzeme sahası tespit edilememiştir. Boğalar YÜS projesi kapsamında ihtiyaç duyulacak olan geçirimli malzeme Yiğit Beton tarafından işletilen kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla ya da belirlenen kaya malzeme sahalarından kırmataş şeklinde temin edilecektir.

#### 4.6.2.2 Kaya Malzeme Sahaları

Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzemenin kırma taş şeklinde temin edilebilmesi amacıyla kaya malzeme sahası olarak yakın çevrede bulunan mermer pasa döküm alanları araştırılmış olup K-1 ve K-3 kaya malzeme sahaları ile DSI ruhsatlı K-2 kaya malzeme sahası belirlenmiştir. Belirlenen bu sahalardan blok numuneler alınarak gerekli laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

##### 4.6.2.2.1 K-1 Kaya Malzeme Sahası

###### Yeri:

1/25 000 ölçekli FETHİYE O23-a2 topografik paftasında 738<sup>000</sup> - 739<sup>000</sup> ile 4085<sup>000</sup> - 4086<sup>000</sup> grid çizgileri arasında kalmaktadır ( Pafta No : **DYM-1**).

###### İyelik Durumu:

Araştırma yapılan alan proje alanının hemen doğusunda, Türkmenler ve bozarmut mahallelerinin üst kısımlarında Ekoltaş Mermer tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır.

###### Proje Alanına Uzaklığı:

Malzeme alanı; Boğalar Sulama sahasının hemen doğusunda olup, proje kapsamında yapılacak olan ana iletim hattının orta noktası baz alınarak ortalama yol mesafesi 2.1 km olarak belirlenmiştir.

**Yol Durumu:**

Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 500 m'lik asfalt ve 1 600 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

**Malzeme Araştırma Yöntemi:**

Orhaniye Formasyonu kireçtaşı litolojisine ait mermer ocağı pasa malzemesinden oluşan sahadan Boğalar YÜS projesi kapsamında laboratuvar incelemesi için 2 adet blok numune (T-1/1 ve T-1/2) alınmış ve laboratuvar da gerekli deneyler yaptırılmıştır. Ayrıca malzeme sahasında tarafımızdan alınan blok numuneler üzerinde petrografik analiz değerlendirilmesi de yapılmıştır.

**Malzeme Sahasının Kullanılma Olanakları:**

Araştırma yapılan alandan alınan 2 adet blok numune üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine ait sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

K-1 Kaya malzeme sahasının numunelerine ait laboratuvar deney sonuçları

Numune No			T-1/1	T-1/2
Su Emme	Kütlece	%	0.066	0.014
	Hacimce	%	0.176	0.038
Doğal Birim Hacim Ağ.	$\gamma_n$	g/cm <sup>3</sup>	2.69	2.64
Kuru Birim Hacim Ağ.	$\gamma_d$	g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.64
Görünür Yoğunluk	Gs	-	2.67	2.61
Gerçek Yoğunluk	Gs	-	2.70	2.64
Görünür Porozite (Hacimce Su Emme)		%	0.176	0.038
Gerçek Porozite		%	0.978	1.03
Boşluk Oranı	e	%	0.177	0.038
Tek Eksenli Basınç Dayanımı		MPA	59.04	46.91
Dona Dayanıklılığın Sodyum Sülfat İle Tayini (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )		%	1.74	
Los Angeles Aşınma Kaybı	100 devir	%	6.2	5.6
	500 devir	%	29.5	28.2
Petrografik Analiz			Mikritik Kireçtaşı	
Alkali Agrega Reaktivitesi	Değerlendirme		A Bölgesi	

## Deney sonuçlarının kullanılmış ve tavsiye edilen limit değerlerle karşılaştırılması

Numune No	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	Su Emme (%)		Dona Dayanıklılığın Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ile Tayini (%)	Los Angeles Aşınma Kaybı	
		Kütlece	Hacimce		100 Devir	500 Devir
Limit Değerler	> 500	< % 1,80		< % 10	< % 10	< % 40
T-1/1	602.04	0.066	0.176	1.74	6.2	29.5
T-1/2	478.35	0.014	0.038		5.6	28.2

	Uygun limitler aralığında.
	Uygun limitlere yakın değerlerde (Kullanım olasılığı diğer parametrelerle birlikte)

K-1 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunenin;

“Serbest Basınç Deneyi” (DSİ Teknik Bülteni/T.E.B.D.>500 kgf/cm<sup>2</sup>) değerleri limit değere üstünde ya da yakın değerde olup, “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,8), “Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K.<%10) ve “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%10, 500 Devir <%40) değerleri uygun limitler aralığındadır.

Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzeme için;

Proje kapsamında ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme, mermer ocağı pasa malzemesi döküm alanından oluşan kaya malzeme sahasından kırma/eleme yoluyla temin edilebilecektir. K-1 kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunelerin laboratuvar sonuçlarına göre Kırma/Eleme yoluyla uygun gradyasyon sağlandığı takdirde K-1 kaya malzeme sahasında bulunan malzeme geçirimli malzeme olarak kullanılabilir özelliktedir.

Beton agregada kullanılacak olan malzeme için;

K-1 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet blok örnek numunenin “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,0), “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%8, 500 Devir <%40) ve “Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K, ince agregada <%15, iri agregada <%18) değerleri uygun aralıktadır. Burada bulunan malzemenin beton agregasında kullanılmasında sakınca yoktur.

**K-1 Kaya malzeme sahası olarak isimlendirilen mermer ocağı pasa döküm alanından alınan 2 adet örnek numunenin laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan mermer parçalarından oluşan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Ekoltaş Mermer Sanayi tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 44 400 m<sup>2</sup> lik pasa döküm alanından, ortalama 2 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 88 800 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kullanılacak beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacı toplamı 14 325 m<sup>3</sup> olup bu malzemenin kırmataş şeklinde kaya malzeme sahasından temin edilmesi durumunda, kaya malzeme rezervi ihtiyacın 1.5 katından (21 488 m<sup>3</sup>) daha fazlasını karşılamaya tek başına yeterli olacaktır.**

**Fakat yapılan araştırmalar sonucunda Boğalar YÜS projesi planlama aşaması çalışmalarının yapıldığı sıralarda işletilen mermer ocağının ilerleyen dönemlerde kapatılma ihtimalinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu saha Boğalar YÜS projesi için kullanılabilir malzeme sahası olarak gösterilmemiştir. Projenin uygulama aşamasına geçildiğinde mermer ocağının kapatılmamış olması durumunda malzeme sahası taşıma mesafesi az olması nedeniyle diğer kaya malzeme sahalarından daha önce kullanılabilir.**

#### **4.6.2.2.2 K-2 Kaya Malzeme Sahası**

##### **Yeri:**

1/25 000 ölçekli FETHİYE O23-a3 topografik paftasında 736<sup>000</sup> - 737<sup>000</sup> ile 4080<sup>000</sup> - 4081<sup>000</sup> grid çizgileri arasında kalmaktadır ( Pafta No : **DYM-1**).

##### **İyelik Durumu:**

Araştırma yapılan alan proje alanının güney batısında, Boğalar mahallesinin güneyinde bulunan devletin hüküm ve tasarrufu altındaki hazine arazisinden oluşmaktadır. Malzeme sahası inşaatı devam eden Seki Barajında kullanılmak üzere DSİ tarafından 48/2012-03 nolu ruhsat altına alınmıştır.

##### **Proje Alanına Uzaklığı:**

Malzeme alanı; Boğalar Sulama sahasının yaklaşık 3-4 km güney doğusunda olup, proje kapsamında yapılacak olan ana iletim hattının orta noktası baz alınarak ortalama yol mesafesi 11.2 km olarak belirlenmiştir.



**Yol Durumu:**

Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 9 800 m'lik asfalt, 1 100 m'lik stabilize ve 300 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların yağışlı mevsimde ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

**Malzeme Araştırma Yöntemi:**

Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı litolojisindeki birimden oluşan malzemeye ait mostradan Boğalar YÜS projesi kapsamında laboratuvar incelemesi için 2 adet blok numune (T-2/1 ve T-2/2) alınmış ve laboratuvarında gerekli deneyler yaptırılmıştır. Ayrıca malzeme sahasında tarafımızdan alınan blok numuneler üzerinde petrografik analiz değerlendirilmesi de yapılmıştır.

**Malzeme Sahasının Kullanılma Olanağı:**

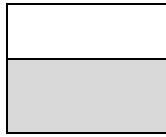
Araştırma yapılan alandan alınan 2 adet blok numune üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine ait sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

K-2 Kaya malzeme sahasının numunelerine ait laboratuvar deney sonuçları

Numune No			T-2/1	T-2/2
Su Emme	Kütlece	%	0.016	0.034
	Hacimce	%	0.043	0.09
Doğal Birim Hacim Ağ.	$\gamma_n$	g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.67
Kuru Birim Hacim Ağ.	$\gamma_d$	g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.67
Görünür Yoğunluk	Gs	-	2.66	2.66
Gerçek Yoğunluk	Gs	-	2.68	2.69
Görünür Porozite (Hacimce Su Emme)		%	0.043	0.090
Gerçek Porozite		%	0.757	1.015
Boşluk Oranı	e	%	0.043	0.09
Tek Eksenli Basınç Dayanımı		MPA	58.77	63.09
Dona Dayanıklılığın Sodyum Sülfat İle Tayini (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )		%	3.16	
Los Angeles Aşınma Kaybı	100 devir	%	4.9	5.0
	500 devir	%	24.3	24.0
Petrografik Analiz			Mikritik Kireçtaşı	
Alkali Agrega Reaktivitesi	Değerlendirme		A Bölgesi	

## Deney sonuçlarının kullanılmış ve tavsiye edilen limit değerlerle karşılaştırılması

Numune No	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	Su Emme (%)		Dona Dayanıklılığın Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ile Tayini (%)	Los Angeles Aşınma Kaybı	
		Kütlece	Hacimce		100 Devir	500 Devir
Limit Değerler	> 500	< % 1,80		< % 10	< % 10	< % 40
T-2/1	599.29	0.016	0.043	3.16	4.9	24.3
T-2/2	643.34	0.034	0.09		5.0	24.0



Uygun limitler aralığında.

Uygun limitlere yakın değerlerde (Kullanım olasılığı diğer parametrelerle birlikte)

K-2 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunenin;

“Serbest Basınç Deneyi” (DSİ Teknik Bülteni/T.E.B.D.>500 kgf/cm<sup>2</sup>), “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,8), “Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K.<%10) ve “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%10, 500 Devir <%40) değerleri uygun limitler aralığındadır.

Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzeme için;

Proje kapsamında ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme, kaya malzeme sahasından kırma/eleme yoluyla temin edilebilecektir. K-2 kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunelerin laboratuvar sonuçlarına göre Kırma/Eleme yoluyla uygun gradasyon sağlanıldığı takdirde K-2 kaya malzeme sahasında bulunan malzeme geçirimli malzeme olarak kullanılabilir özelliktedir.

Beton agregada kullanılacak olan malzeme için;

K-2 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet blok örnek numunenin “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,0), “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%8, 500 Devir <%40) ve “Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K, ince agregada <%15, iri agregada <%18) değerleri uygun aralıktadır. Burada bulunan malzemenin beton agregasında kullanılmasında sakınca yoktur.

**K-2 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunenin Laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan malzeme kırmataş**

**şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Hazine arazisi içinde kalan ve DSİ ruhsatlı (Ruhsat no: 48/2012-03) 100 000 m<sup>2</sup> lik K-2 Kaya malzeme sahasından, 1,00 m'lik ayrılmış kısmın sıyrılmasından sonra ortalama 10 m kalınlıktaki işletme derinliğinde 1 000 000 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kullanılacak beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacı toplamı 14 325 m<sup>3</sup> olup bu malzemenin kırmataş şeklinde kaya malzeme sahasından temin edilmesi durumunda, kaya malzeme rezervi ihtiyacın 1.5 katından (21 488 m<sup>3</sup>) çok daha fazlasını karşılamaya tek başına yeterli olacaktır. İhtiyacın çok az olması sebebiyle kaya malzeme sahasında kırma-eleme sisteminin kurulmasının daha maliyetli olacağı düşünülmüş ve Seydikemer ilçesine bağlı Bayır mahallesinde bulunan Hazır Beton santralinden satın alma yoluyla temin edilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için 2. öncelikli kullanılması önerilmektedir.**



**K-2 Kaya Malzeme Sahasından Görünüm**

#### **4.6.2.2.3 K-3 Kaya Malzeme Sahası**

##### **Yeri:**

1/25 000 ölçekli FETHİYE O23-a3 topografik paftasında 735<sup>000</sup> - 736<sup>000</sup> ile 4082<sup>000</sup> - 4084<sup>000</sup> grid çizgileri arasında kalmaktadır ( Pafta No : **DYM-1**).

##### **İyelik Durumu:**

Araştırma yapılan alan proje alanının batısında, Boğalar mahallesinin üst kısmında Fethiye Mermer Sanayii tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır.

##### **Proje Alanına Uzaklığı:**

Malzeme alanı; Boğalar Sulama sahasının 2-3 km batısında olup, proje kapsamında yapılacak olan ana iletim hattının orta noktası baz alınarak ortalama yol mesafesi 10.6 km olarak belirlenmiştir.

##### **Yol Durumu:**

Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 6 700 m'lik asfalt, 3 600 m'lik stabilize ve 300 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların yağışlı mevsimde ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

##### **Malzeme Araştırma Yöntemi:**

Araştırma yapılan alandan alınan 2 adet blok numune üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine ait sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

## K-3 Kaya malzeme sahasının numunelerine ait laboratuvar deney sonuçları

Numune No			T-3/1	T-3/2
Su Emme	Kütlece	%	0.068	0.120
	Hacimce	%	0.179	0.321
Doğal Birim Hacim Ağ.	$\gamma_n$	g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.68
Kuru Birim Hacim Ağ.	$\gamma_d$	g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.67
Görünür Yoğunluk	Gs	-	2.65	2.67
Gerçek Yoğunluk	Gs	-	2.69	2.70
Görünür Porozite (Hacimce Su Emme)		%	0.179	0.321
Gerçek Porozite		%	1.433	1.325
Boşluk Oranı	e	%	0.18	0.322
Tek Eksenli Basınç Dayanımı		MPA	69.46	74.40
Dona Dayanıklılığın Sodyum Sülfat İle Tayini (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )		%	2.80	
Los Angeles Aşınma Kaybı	100 devir	%	5.0	4.7
	500 devir	%	25.9	24.6
Petrografik Analiz			Mikritik Kireçtaşı	
Alkali Agrega Reaktivitesi	Değerlendirme		A Bölgesi	

## Deney sonuçlarının kullanılmış ve tavsiye edilen limit değerlerle karşılaştırılması

Numune No	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	Su Emme (%)		Dona Dayanıklılığın Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ile Tayini (%)	Los Angeles Aşınma Kaybı	
		Kütlece	Hacimce		100 Devir	500 Devir
Limit Değerler	> 500	< % 1,80		< % 10	< % 10	< % 40
T-3/1	728.29	0.068	0.179	2.80	5.0	25.9
T-3/2	758.67	0.120	0.321		4.7	24.6

☐

Uygun limitler aralığında.

☐

Uygun limitlere yakın değerlerde (Kullanım olasılığı diğer parametrelerle birlikte)

K-3 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunenin;

“Serbest Basınç Deneyi” (DSİ Teknik Bülteni/T.E.B.D.>500 kgf/cm<sup>2</sup>), “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,8), “Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K.<%10) ve “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%10, 500 Devir <%40) değerleri uygun limitler aralığındadır.

Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzeme için;

Proje kapsamında ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme, mermer ocağı pasa malzemesi döküm alanından oluşan kaya malzeme sahasından kırma/eleme yoluyla temin edilebilecektir. K-3 kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunelerin laboratuvar sonuçlarına göre Kırma/Eleme yoluyla uygun gradasyon sağlandığı takdirde K-3 kaya malzeme sahasında bulunan malzeme geçirimli malzeme olarak kullanılabilir özelliktedir.

Beton agregada kullanılacak olan malzeme için;

K-3 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet blok örnek numunenin “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,0), “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%8, 500 Devir <%40) ve “Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K, ince agregada <%15, iri agregada <%18) değerleri uygun aralıktadır. Burada bulunan malzemenin beton agregasında kullanılmasında sakınca yoktur.

***K-3 Kaya malzeme sahası olarak isimlendirilen mermer ocağı pasa döküm alanından alınan 2 adet örnek numunenin laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan mermer parçalarından oluşan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Fethiye Mermer Sanayii tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 17 200 m<sup>2</sup> lik pasa döküm alanından, ortalama 2 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 34 400 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kullanılacak beton agregası, yol stablize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacı toplamı 14 325 m<sup>3</sup> olup bu malzemenin kırmataş şeklinde kaya malzeme sahasından temin edilmesi durumunda, kaya malzeme rezervi ihtiyacın 1.5 katından (21 488 m<sup>3</sup>) daha fazlasını karşılamaya tek başına yeterli olacaktır. İhtiyacın çok az olması sebebiyle kırma-eleme sisteminin kurulmasının daha maliyetli olacağı***



**düşünülmüş olarak Yiğit Beton tarafından işletilen kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla ve DSİ adına ruhsatlı K-2 kaya malzeme sahasından kırmataş şeklinde temin edilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için 3. öncelikli kullanılması önerilmektedir.**

#### 4.6.3 Yiğit Hazır Beton Santrali

Proje kapsamında kullanılacak olan beton için yakın çevrede bulunan hazır beton santralleri araştırılmış olup proje yerine en yakın mesafede bulunan Seydikemer ilçesine bağlı Bayır mahallesinde bulunan Yiğit Hazır Beton Santrali belirlenmiştir. Beton santrali proje alanının yaklaşık 25 km güney batısında ve 34.4 km yol mesafesinde bulunmaktadır. Proje alanı ile santral arasındaki ulaşım; 33 300 m'lik asfalt ve 1 100 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

Hazır beton santralinde kullanılan beton agrega malzemesi Bayır mahallesinin batısında bulunan kireçtaşlarından kırmataş şeklinde temin edilmektedir. Beton yapımında kullanılan agreganın uygunluğunun belirlenmesi amacıyla beton firması tarafından yaptırılan laboratuvar deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yiğit Hazır Beton Santrali Agregası Laboratuvar Deney Sonuçları

Agrega Sınıfı		0 / 4	4 / 11.2	11.2 / 22.4
Birim Hacim Ağırlık	Gevşek (Mg/m <sup>3</sup> )	1.65	1.35	1.34
Dane Yoğunluğu	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.64	2.66	2.67
Su Emme	(%)	1.1	0.7	0.4
Elek Analizi % Geçen	Elek Göz Açıklığı (mm)	32.00 mm	100	100
		22.40 mm	100	100
		16.00 mm	100	100
		12.50 mm	100	100
		11.20 mm	100	99
		6.30 mm	100	
		5.60 mm	100	
		4.00 mm	98	
		1.00 mm	46	
		0.25 mm	21	
		0.063 mm	12	0.7
İnce Madde Oranı Tayini	%	12	0.7	0.7
İri Agregaların Donma / Çözülme Etkisine Karşı Direnci	Kütle Kayıp (%)		6	6
Los Angeles Aşınma Kaybı			23	23
Alkali-Silika Reaktivliği	Değerlendirme	Tehlikesiz		
Metilen Mavis	MB (g/kg)	0.75		

Yiğit Beton Santralinde Bulunan Agrega Malzemenin Deney Sonuçlarının Kullanılmış ve Tavsiye Edilen Beton Agrega Malzemesi Limit Değerleri ile Karşılaştırılması

Agrega Sınıfı	Birim Hacim Ağırlık	Su Emme (%)	Los Angeles Aşınma Kaybı	İnce Madde Oranı Tayini (%)	İri Agregaların Donma / Çözülme Etkisine Karşı Direnci
Limit Dğ.	>1.60	< % 1	< % 40	< %5	< 15
0 / 4	1.65	1.1		12	
4 / 11.2	1.35	0.7	23	0.7	6
11.2 / 22.4	1.34	0.4	23	0.7	6

	Uygun limitler aralığında.
	Uygun limitlere yakın değerlerde (Kullanım olasılığı diğer parametrelerle birlikte değerlendirilmeli).
	Uygun limitler dışında

#### Geçirimli Malzeme Olarak Kullanılma Olanağı :

Beton santrali agrega malzemeleri üzerinde yapılan deney sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde malzemeye ait laboratuvar deney sonuçları genel olarak uygun limit aralığındadır. Yalnızca ince agrega içerisinde bulunan ince malzeme miktarının düşürülüp su emme değerlerinin limit değerlere getirilmesi gerekmektedir. Bu şartların sağlanması durumunda santralde bulunan kireçtaşıdan kırmataş şeklinde üretilen beton agrega malzemesi; proje kapsamında hem beton agregası olarak hem de geçirimli malzeme olarak kullanılabilir niteliktedir.

***Yapılan çalışmalar sonucunda Yiğit Hazır Beton Santralinde kullanılan beton agregasının kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığı belirlenmiştir. Proje kapsamında beton agregası malzemesi hazır beton santralinden beton agregası ya da hazır beton şeklinde satın alma yoluyla temin edilebilecektir. Ayrıca santralde kırmataş şeklinde üretilen çakıl ve kum malzemeler de proje kapsamında ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme olarak satın alma yoluyla temin edilerek kullanılabilir. Taşıma mesafesi olarak kaya malzeme sahalarından daha uzakta olmasına rağmen ihtiyacın çok az olması sebebiyle kaya malzeme***



***sahalarında yeni bir kırma-eleme sisteminin kurulmasının daha maliyetli olacağı düşünülerek geçirimli malzemenin 1. öncelikli olarak Yiğit Hazır Beton Santralinden satın alma yoluyla temin edilmesi önerilmektedir.***

#### **4.6.4 Kazılardan Çıkan Malzeme**

Proje kapsamında yapılacak olan tesislerin ve iletim hattı temel kazıları genel olarak Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimleri ve Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimlerinin ayrışması sonucu oluşmuş örtü birimler içerisinde yapılacaktır. Genel olarak az çakıllı ve kumlu kilden oluşan örtü birimleri içerisinde yapılacak olan kazılardan çıkacak olan malzeme genel olarak proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemeler için uygun nitelikte değildir. Proje kapsamında inşaa edilecek regülatör yapısı ve ana iletim hattının bazı kısımlarında mostra veren kireçtaşları içerisinde yapılacak olan kazılardan çıkacak olan kireçtaşı parçaları kırmataş şeklinde uygun granülometreye getirilerek geçirimli malzeme olarak kullanılabilir.

### **4.7 JEOLOJİK/JEOTEKNİK KOŞULLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

#### **4.7.1 Boru Hattı Güzergahının Geçirimliliği**

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS projesi kapsamında sulanacak olan alan Boğalar mahallesinin doğusunda genel olarak Üst Senoniyen yaşlı Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimlerinden oluşmaktadır. Regülatör aks yerinden sulama sahasının sonuna kadar devam eden boru hattı temel kayasını genel olarak Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimleri ve Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. Güzergah boyunca bu birimler ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimler gözlenmiştir.

Güzergah boyunca açılan araştırma ve gözlem çukurlarında yapılan incelemelerde, regülatör aks yeri ve boru hatları güzergahlarının temel kayasını oluşturan ofiyolit ve kireçtaşı birimlerinden regülatör aks yerinde de mostra veren kireçtaşları genel olarak geçirimli olarak gözlenmiştir. Boru hatları güzergahında yaygın bir şekilde yer alan ofiyolit birimleri ise az geçirimli özelliktedir. Temel kaya üzerine uyumsuz şekilde yerleşmiş alüvyon ve yamaç molozu birimleri ile temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşan rezidüel toprak birimleri geçirimli ve az geçirimli olarak gözlenmiştir.

İletim hatlarının kapalı sistem boru şeklinde projelendirilmesi sebebiyle geçirimsizlik herhangi bir sorun teşkil etmeyecektir. Fakat yağışlı mevsimlerde yapılacak olan kazı çalışmalarında hendek kazısı çukuruna gelebilecek olan suyun geçirimli kısımlarda artabileceği göz önünde bulundurularak, gelecek suyun miktarına bağlı olarak pompajla su tahliyesi gerekebilir.

Ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında ana iletim hattı üzerinde açılan araştırma ve gözlem çukurlarından su alınan dereye yakın kotlarda olan GÇ-01 ve GÇ-03 nolu çukurlarda 1,50 m, AÇ-04 nolu çukurda ise 3,40 m derinliğinde yeraltı suyu (YAS)'na rastlanmıştır. Açılan diğer araştırma ve gözlem çukurlarında yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı derenin alt kotları dışında genel olarak yeraltı suyu ile karşılaşılmayacaktır. Regülatör yeri ve dere yatağı kotlarında yapılacak olan kazılarda karşılaşılacak olan yeraltı sularının inşaat sırasında pompaj ile dışarı atılması gerekebilir.

---

#### **4.7.2 Ana Boru Güzergahının Duraylılığı**

---

Proje kapsamında Yılanlıöz deresinden regülatör yapısı ile alınan su, 315 mm çapla başlayıp 110 mm çapla biten ve 4 215 m uzunluğundaki PE 100 borulardan oluşan sulama sahası ana boru hattı ile sulama sahasının sonuna kadar iletilecektir. Ana boru hattında borulu iletim hattının hendek kazısı derinliği 1.66-1.86 m arasındadır. Sulama sahası ana boru hattı güzergahı temel kayasını genel olarak Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimleri ve Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. Güzergah boyunca bu birimler ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimler gözlenmiştir. Regülatör aks yerinde mostra veren kireçtaşı birimleri güzergah boyunca yer yer yüzeylemekte ve güzergahın bir kısmında boru hattının temelini oluşturmaktadır. Bunun dışında güzergah temel kayasını oluşturan ofiyolit birimleri genel olarak yüzeyde ayrılmış şekilde gözlenmektedir. Güzergah boyunca açılan araştırma ve gözlem çukurlarında gözlenen temel kayayı oluşturan bu birimler ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş yamaç molozu ve rezidüel topraklar EK-1'de verilen araştırma ve gözlem çukuru loglarında gösterilmiştir.

Sulama sahası iletim hatlarında derinlikleri 0.50-3.50 m arasında değişen, 9 tanesi ana boru hattında ve 2 tanesi de yedek hat üzerinde olmak üzere toplam 11 tane araştırma ve gözlem çukuru açılmıştır. Açılan çukurlarda temel kayayı oluşturan kireçtaşı ve ofiyolit birimleri ile yamaç molozu ve rezidüel toprak örtü birimlerinin

tamamı gözlenmiştir. Açılan araştırma çukurlarından zemin sınıfındaki birimlerin özelliklerini ortaya koymak amacıyla numuneler alınarak laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

Ana boru güzergahında açılan araştırma ve gözlem çukurlarında izlenen alüvyon, yamaç molozu ve rezidüel toprak örtü birimleri içerisinde yapılan kazılarda kazı duvarlarında küçük çaplı dökülmeler dışında herhangi bir duraylılık problemi gözlenmemiştir. Regülatör aks yerinde gözlenen alüvyon birimde yeraltı suyunun yüzeye daha yakın olması ve alüvyonun daha iri taneli zeminden oluşması sebebiyle dere yatağında bulunan birimler duraylılık yönünden diğer birimlere göre daha sorunludur. Ana iletim hattı güzergahının genel olarak temel kaya içerisinde ve temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşmuş olan rezidüel toprak örtüsü içerisinde yer alıyor olması sebebiyle inşaat esnasında yapılacak olan hendek kazılarında duraylılık açısından önemli bir problem beklenmemektedir. Ancak açılan kazıların uzun süre açıkta bırakılmaması ve yağışlı mevsimlerde örtü birimlerin suyla temasında sorun teşkil edebileceği göz önünde bulundurularak önlemlerin alınması gerekmektedir.

Sulama sahası boru hattı güzergahı boyunca genel olarak büyük boyutta şevlendirilmeler yapılmayacak olup şev yüksekliklerinin arttığı kısımlar genel olarak topografyanın dikleştiği, kireçtaşlarının yüzeylendiği kısımlar olacaktır. Güzergah boyunca yer yer yüzeylenen sağlam kireçtaşları içerisinde oluşturulacak olan şevlendirilmelerde büyük çaplı kayma, heyelan gibi duraylılık problemleri beklenmemektedir.

#### **4.7.2.1 Örtü Birimleri ve Ayrışmış Kaya Türlerinin Sınıflandırılması**

Proje kapsamında belirlenen sulama sahası ana boru hattının geçtiği güzergah boyunca genel olarak kireçtaşı ve ofiyolit temel kayaları ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan çakıl, kum ve kilden oluşan yamaç molozu ve rezidüel toprak örtü birimleri izlenmiştir. Bu örtü birimlerin altında da temel kayayı oluşturan birimler yer almaktadır. Güzergahın bitiş kısmına yakın yerde açılan AÇ-08 nolu araştırma çukurunun olduğu kısımda yamaç molozundan oluşan örtü birimi kalınlığı biraz fazla olup diğer kısımlarda bu kalınlık daha azdır. Güzergah boyunca yapılacak olan hendek kazıları bu örtü birimleri içerisinde yapılacaktır. Boru hattı güzergahlarında gözlenen örtü birimlerin mühendislik özellikleri aşağıdaki gibidir.

Kohezyonlu zeminler için;

Temel oluşturma açısından	: Zayıf
Zemin Sınıfı	: CL-CH
Birim hacim ağırlığı	: 1.87 – 1.99 gr/cm <sup>3</sup>
Kohezyonu	: 0.90 - 1.08 kg/cm <sup>2</sup>
İçsel sürtünme açısı	: 10 - 13°
Geçirimsizlik	: Az geçirimli - Geçirimsiz

Kohezyonsuz zeminler için;

Temel oluşturma açısından	: Zayıf
Zemin Sınıfı	: SC
Birim hacim ağırlığı	: 2.14 - 2.21 gr/cm <sup>3</sup>
Kohezyonu	: 0.35 – 0.47 kg/cm <sup>2</sup> (Direk kesme Deneyi)
İçsel sürtünme açısı	: 13 - 16° (Direk kesme Deneyi)
Geçirimsizlik	: Az geçirimli - Geçirimli

**4.7.2.2 Kaya Türleri**

İnceleme alanında sulama sahası ana iletim ve yedek hattın geçtiği güzergahlarda yapılan çalışmalarda temel kayayı oluşturan kireçtaşları ve ofiyolit birimleri ile bu birimler üzerinde uyumsuz olarak yamaç molozu ve rezidüel toprak birimleri yer almaktadır. Proje kapsamında inşaa edilecek olan regülatör aks yerinde ve güzergahın bir kısmında yüzeylenen kireçtaşları ile güzergahın çoğunluğunda temeli oluşturan fakat üzeri genel olarak örtü birimleri kaplı olan ofiyolit birimleri temel kayaları, açılan araştırma ve gözlem çukurlarında izlenmiştir. Açılan çukurlarda ve temel kayaların mostra verdiği kısımlarda yapılan incelemelerde kireçtaşlarının genel olarak sert yapılı, dayanımı yüksek, kazılabilirliği zor olan, geçirimli özellikte olduğu, ofiyolit birimlerin ise daha az dayanımlı, kazılabilirliği özellikle yüzeyde ayrılmış kısımlarında daha kolay, az geçirimli özellikte olduğu belirlenmiştir. Regülatör aks yerinde temel kayayı oluşturan kireçtaşlarının mostra verdiği kısımdan alınan blok numune üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre numunenin Doğal birim hacim ağırlığı 2.63 gr/cm<sup>3</sup>, Tek eksenli basınç dayanımı 55.81 MPA çıkmıştır. Güzergah boyunca boru temelinin bu temel kayalar üzerine oturtulması her hangi bir sorun oluşturmamaktadır.

#### 4.7.2.3 Kazı Sınıflaması

Boğalar YÜS projesi kapsamında belirlenen boru hattı güzergahlarında açılan araştırma ve gözlem çukurlarında inceleme alanı temel kayasını oluşturan kireçtaşları ile ofiyolit birimleri ve bu birimlerin ayrışması sonucu oluşan örtü birimlerinin durumları ve özellikleri belirlenmiş olup açılan bu çukurlar ve gözlemsel incelemeler sonucu güzergaha ait kazı klas değerleri verilmiştir. İnceleme alanında bulunan kireçtaşları kazı klaslarında sert-çok sert kaya sınıfında, ofiyolit birimleri ise genel olarak yumuşak kaya sınıfında gösterilmiştir. Kireçtaşlarının mostra verdiği özellikle güzergahın başlangıç kısımlarında kazı çalışmalarının oldukça zor olacağı düşünülmektedir. Kazı zorluğu beklenen kısımlar güzergah jeoloji haritasında genel olarak kireçtaşı olarak gösterilen kısımlardır. Bunun dışında kalan ofiyolit birimleri içerisinde yapılacak olan kazılar nispeten daha kolay olacaktır. Güzergah boyunca izlenen ofiyolit birimlerinin üst kısımları genel olarak tamamen ayrışmış olup zemin sınıfı birimler özelliğindedir.

Boğalar YÜS boru hatları üzerinde yapılacak olan kazılara ait ağırlıklı ortalamaya göre belirlenmiş kazı klasları %30 toprak, %25 küskü ve %45 kaya olarak verilmiştir. Belirlenen kazı klaslarına ait detaylar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Boru Hattlarına Ait Kazı Klas Değerleri

İLETİM HATLARI	km	ZEMİN CİNSİ						
		Toprak		Küskü		Kaya		
		Yumuşak	Sert	Yumuşak	Sert	Yumuşak	Sert	Çok Sert
		Kazı Sınıfı						
		a1	a2	b 1	b2	c 1	c2	c3
		Oranı %						
Ana Boru Hattı	0 – 0+300	15	20	25	25	10	5	-
	0+300 – 1+100	-	10	-	10	10	40	30
	1+100 – 2+400	20	30	15	15	15	5	-
	2+400 – 2+900	-	20	-	25	10	35	10
	2+900 – 3+700	15	15	20	20	30	-	-
	3+700 – 4+300	50	40	10	-	-	-	-
	4+300 – 4+646	10	15	15	10	30	20	-
Y1 Yedek Hat	0 – 0+600	-	10	-	15	15	35	25
	0+600 – 1+846	20	15	20	20	25	-	-
İLETİM HATLARI ORTALAMA KAZI KLASLARI (Ağırlıklı ortalama alınmıştır)		10	20	10	15	20	15	10

#### 4.7.2.4 Taşıma Gücü

Boğalar YÜS projesi borulu iletim hatları güzergahının bir kısmı yamaç molozu ve temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşan rezidüel toprak gibi örtü birimleri içerisinde bir kısmı ise sert-çok sert özellikteki kireçtaşı ile yumuşak ofiyolit birimler içerisinde kalmaktadır. Güzergah boyunca hendek kazısı bu birimler içerisinde açılacak olup boru tabanı bu birimler üzerine oturacaktır.

Borulu iletim hatlarında hendek kazısı tabanına gelen proje yükü  $< 0,50 \text{ kg/cm}^2$  dir.

Güzergah boyunca yapılan çalışmalarda boru tabanının bir kısmının temel kayayı oluşturan kireçtaşı ve ofiyolit birimleri üzerine, bir kısmının ise yamaç molozu ve rezidüel topraktan oluşan örtü birimleri üzerine oturacağı belirlenmiştir. Boru tabanının temel kaya üzerine oturacağı kısımlarda taşıma gücü yönünden herhangi bir olumsuzluk oluşmayacaktır. Yamaç molozu ve rezidüel topraktan oluşan örtü biriminden alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına dayanarak hesaplanan taşıma gücü değerleri; Terzaghi'nin şerit temeller için geliştirmiş olduğu "taşıma gücü" formülüne göre hesaplanmış olup hesaplamalarda kullanılan parametreler aşağıdaki tablolarda ve grafikte verilmiştir.

$$\text{Nihai taşıma gücü} = q_{ult} = (c \times N_c) + (\gamma_n \times D_f \times N_q) + (0.5 \times \gamma_n \times B \times N_\gamma)$$

(Terzaghi 1943)

C = kohezyon

$\gamma_n$  = Doğal Birim Hacim Ağırlık

$\phi$  = İçsel sürtünme açısı

$N_c, N_q, N_\gamma$  = Taşıma gücü faktörleri

B = Temel genişliği

$D_f$  = Temel kazı derinliği

$$\text{Emniyetli taşıma gücü} = q_a = q_{ult} / F$$

F = Güvenlik Katsayısı (proje alanı 1. derece deprem bölgesi olduğundan dolayı güvenlik katsayısı 3 alınmıştır)

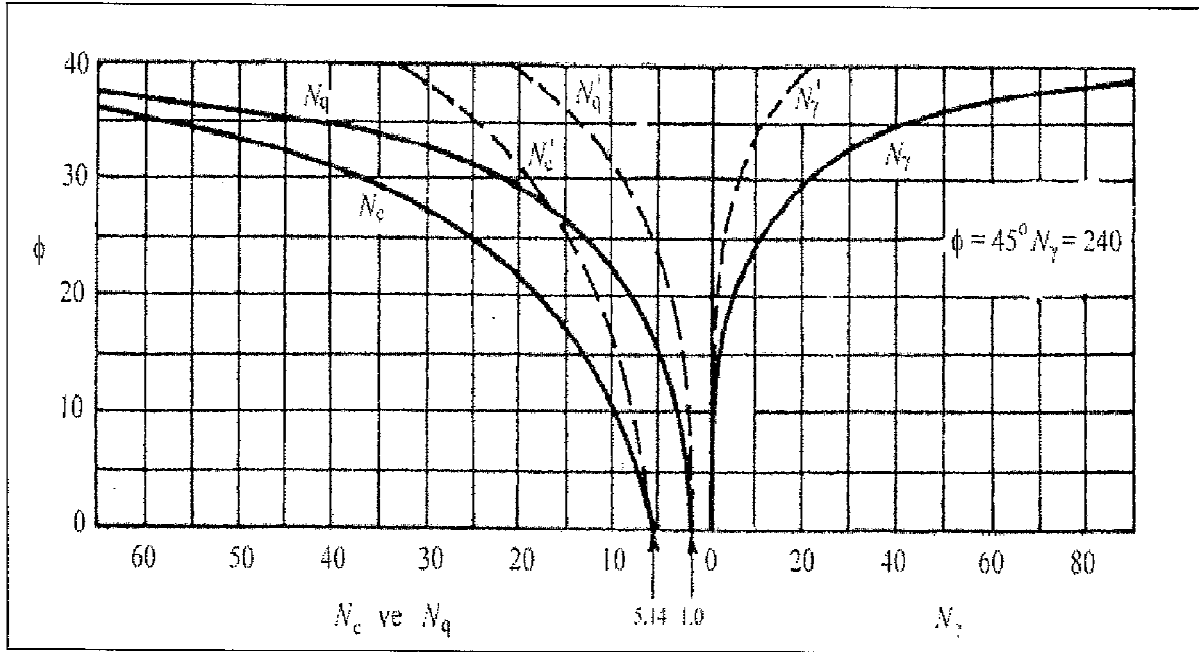
Taşıma gücü hesaplarında kohezyonlu zeminler için içsel sürtünme açısı değeri  $0^\circ$  alınmıştır.

## İçsel sürtünme açısından hesaplanan taşıma gücü parametreleri tablosu

$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_{\gamma}^*$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_{\gamma}^*$
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

\* Kumbhojkar (1993)

## İçsel sürtünme açısından hesaplanan taşıma gücü parametreleri grafiği



Buna göre; üç eksenli basınç deneyi yapılabilen numunelerden AÇ-02 nolu çukur için yapılan örnek hesaplama aşağıda verilmiştir. Diğer çukurlar için yapılan taşıma gücü hesaplamalarının verileri ve emniyetli taşıma gücü değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

### AÇ-02 için:

B (cm) : 96

D<sub>f</sub> (cm) : 186

c (kg/cm<sup>2</sup>) : 0,90

Ø (derece) : 0° (Kohezyonlu zeminler için)

γ<sub>n</sub> (g/cm<sup>3</sup>) : 1,99

Ø=0° için N<sub>c</sub>=5,70 N<sub>q</sub>=1,00 N<sub>γ</sub>=0

$$q_{ult} = (c \times N_c) + (\gamma_n \times D_f \times N_q) + (0.5 \times \gamma_n \times B \times N_\gamma) \quad (Terzaghi 1943)$$

$$q_{ult} = (0,90 \times 5,70) + (0,00199 \times 186 \times 1,00) + (0,5 \times 0,00199 \times 96 \times 0,00)$$

$$q_{ult} = 5,50 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_a = q_{ult} / F = 5,50 / 3 = 1,83 \text{ kg/cm}^2$$

### Araştırma çukurlarına göre taşıma gücü hesapları

Çukur / Sondaj No.	Zemin Sınıfı	Yaş Birim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	Üç Eksenli Basınç Deneyi / Kesme Kutusu Deneyi (UU)		Taşıma Gücü Parametreleri			Temel Derinliği (D <sub>f</sub> ) (cm)	Temel Geniliği (B) (cm)	Emniyetli Taşıma Gücü
	USCS	(g/cm <sup>3</sup> )	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Φ (°)	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>			q <sub>a</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
AÇ-2	CL	1,99	0,90	11*	5,70	1,00	0,00	186	96	1,83
AÇ-4	CL	1,99	1,05	12*	5,70	1,00	0,00	178	88	2,11
AÇ-5	CH	1,87	1,08	10*	5,70	1,00	0,00	178	88	2,16
AÇ-7	SC	2,14	0,35**	16**	13,68	4,92	1,82	178	88	2,28
AÇ-8	SC	2,21	0,47**	13**	11,41	3,63	1,04	175	85	2,29
YAÇ-2	CL	1,98	0,91	13*	5,70	1,00	0,00	168	78	1,84

\* Taşıma gücü hesaplamalarında kil için içsel sürtünme açısı 0 olarak alınmıştır.

\*\* c ve Φ değerleri direk kesme deneyinden alınmıştır.

Buna göre ince taneli kil sınıfı zeminlerden alınan numuneler üzerinde yapılan üç eksenli basınç deneyi ve iri taneli kum sınıfı zeminlerden alınan numuneler üzerinde yapılan kesme kutusu deney sonuçlarına göre hesaplanan taşıma güçleri 1,83-2,29 (kg/cm<sup>2</sup>) arasındadır.



Ayrıca zeminlerin laboratuvar sonuçlarından yararlanılarak zemin sınıflaması ve kıvamlılık indisine göre NAVFAC (1986) tarafından belirlenen taşıma güçleri alınmıştır. Zeminlerin sınıflamasına ve kıvamlılığına bağlı olarak birimlerin izin verilebilir taşıma güçleri değerleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

#### Malzeme Cinsine Göre Müsaade Edilebilir Taşıma Basıncı Değeri (NAVFAC 1986)

Temel Altındaki Taşıyıcı Madde	Kıvamlılık	Müsaade Edilebilir Taşıma Basıncı $q_a(\text{kg/cm}^2)$	
		$q_a$ Aralığı	Kullanım için tavsiye edilen değer
Masif kristalize magmatik ve metamorfik kayaç: granit, diorit, bazalt, gnays, çimentolu konglomera (Sağlam)	Sert, sağlam kayaç	60-100	80
Yapraklanmalı metamorfik kaynak, şist (Sağlam)	Orta sert sağlam kayaç	30-40	35
Tortul kayaç: Sıkı çimentolu şeyl, kumtaşı, silt taşı, boşluksuz kireçtaşı	Orta sert sağlam kayaç	15-25	20
Ayrışmış ve parçalanmış herhangi bir kayaç (Şeyl gibi aşırı killi kayaçlar hariç) ROD<25	Yumuşak kayaç	8-12	10
Sıkı şeyl veya sağlam şartlarda diğer killi kayaçlar	Yumuşak kayaç	8-12	10
İyi derecelenmiş ince ve iri taneli zemin karışımı: (GW-GC,GC,SC)	Çok sıkı	8-12	10
Çakıl, çakıl-kum karışımı, iri çakıl-çakıl karışımı (GW, GP, SW, SP)	Çok sıkı	6-10	7
	Orta sıkı - sıkı	4-7	5
	Gevşek	2-6	3
İri – Orta daneli kum, az çakıllı kum (SW, SP)	Çok sıkı	4-6	4
	Orta sıkı - sıkı	2-4	3
	Gevşek	1-3	1.5
İnce-orta kum, siltli veya killi orta-iri kum (SW, SM, SC)	Çok sıkı	3-5	3
	Orta sıkı - sıkı	2-4	2.5
	Gevşek	1-2	1.5
Homojen organik olmayan kil, kumlu veya siltli kil (CL,CH)	Çok katı - Sert	3-6	4
	Orta katı - katı	1-3	2
	Yumuşak	0.5-1	0.5
Organik olmayan silt, kumlu veya killi silt (ML, MH)	Çok katı - Sert	2-4	3
	Orta katı - katı	1-3	1.5
	Yumuşak	0.5-1	0.5

## Zemin Sınıfı ve Kıvamlılığa Göre Belirlenen Taşıma Güçleri

Kuyu No	Zemin Sınıfı	Kıvamlılık	Belirlenen Taşıma Gücü qa(kg/cm <sup>2</sup> )
AÇ-2	CL	Orta katı - katı	2
AÇ-4	CL	Orta katı - katı	2
AÇ-5	CH	Orta katı - katı	2
AÇ-7	SC	Orta sıkı - sıkı	2,5
AÇ-8	SC	Orta sıkı - sıkı	2,5
YAÇ-2	CL	Orta katı - katı	2

Sulama sahası iletim hatları güzergahında açılan araştırma çukurundan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden zemin sınıfı ve kıvamlılıklara göre belirlenen taşıma gücü değerleri 2,00-2,50 kg/cm<sup>2</sup> civarında kabul edilebilir. Hendek kazısı tabanına gelen proje yükü < 0,50 kg/cm<sup>2</sup> dir. Bu nedenle taşıma gücü açısından bir sorun beklenmemektedir.

**4.7.2.5 Oturma ve Şişme Potansiyeli**

Güzergah boyunca yapılan çalışmalarda boru tabanının bir kısmının temel kayayı oluşturan kireçtaşı ve ofiyolit birimleri üzerine, bir kısmının ise yamaç molozu ve rezidüel topraktan oluşan örtü birimleri üzerine oturacağı belirlenmiştir. Boru tabanının temel kaya üzerine oturacağı kısımlarda oturma ve şişme gibi olumsuz durumlar beklenmemektedir. Yamaç molozu ve rezidüel topraktan oluşan örtü biriminden alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre genel olarak CL, CH ve SC sınıfı zeminlerden oluşmaktadır. Bu zeminlerden kohezyonlu zeminler sınıfına giren CL ve CH sınıfı zeminler için konsolidasyon deney sonuçlarında  $m_v$  değeri 0.0120 ile 0.0132 cm<sup>2</sup>/kg arasındadır. Temel altında kalacak olan 2.00 m kalınlığındaki zemine gelecek 0,5 kg/cm<sup>2</sup> yük artışı olması durumunda maximum  $m_v$  değerine göre yapılan oturma hesabı aşağıda verilmiştir.

$S_c = m_v \times \Delta\sigma \times H$  bağıntısından;

$S_c$ : Konsolidasyon oturması

$m_v$ : Hacimsel sıkışma katsayısı = 0.0132 cm<sup>2</sup>/kg (max  $m_v$  değeri)

$\Delta\sigma$ : Düşey gerilme artışı = 0.5 kg/cm<sup>2</sup>

H : Sıkışabilir tabaka kalınlığı = 200 cm

YAÇ-02 numunesi için (max  $m_v$  değeri);

$$S_c = 0,0132 \times 0,5 \times 200$$

**$S_c = 1,32 \text{ cm konsolidasyon oturması}$**

SC sınıfı gibi kum zeminlerde hacim değişmesi olmadan ani oturmalar meydana gelmektedir. Ani oturmalar zeminin yüklenmesi ile beraber çok çabuk meydana gelir ve genel olarak aşağıdaki bağıntıdan hesaplanır (Schleicher, 1962, 1975; Ulusoy ve Gökçeoğlu, 2001).

$$P_i = q \times B \times [(1-u^2) / E_u] \times I_s$$

$P_i$  = Ani Oturma

$q$  = Net taban basıncı = max.  $0,50 \text{ kg/cm}^2$

$B$  = Taban genişliği =  $85 \text{ cm}$  (ortalama)

$u$  = Poisson oranı =  $0,20$

$E_u$  = Elastisite (deformasyon) modülü =  $10 \text{ MN/m}^2 = 101,97 \text{ kg/cm}^2$

$I_s$  = Yüklü alanın şekline ve rijitliğine bağlı tesir faktörü =  $3,47$

Zemin cinsine göre yaklaşık " $E_u$ " ve " $u$ " ile yüklü alanın şekli ve rijitliğine bağlı " $I_s$ " değerleri aşağıdaki tablolardan verilmiştir.

Zemin Cinsi	$u$	Zemin Cinsi	$E_u$ ( $\text{MN/m}^2$ )
Doygun kil	0,4-0,5	Yumuşak kil	2-5
Doygun olmayan kil veya kumlu kil	0,2-0,4	Katı kil	4-8
Kum, $\phi = 40^\circ$	0,3-0,4	Sert kil	7-20
Kum, $\phi = 20^\circ$	0,1-0,2	Kumlu kil	30-40
Silt	0,3-0,4	Siltli kil	7-20
Kaya	0,1-0,4	Gevşek kum	10-25
-	-	Sıkı kum	50-90
-	-	Sıkı çakıl/kum	100-200

Şekil	Bükülebilir			Rijit	
		Merkez	Köşe	Ortalama	
Daire		1,00	0,64	0,85	0,79
Dikdörtgen					
L/B	1,00	1,122	0,561	0,946	0,82
	1,5	1,358	0,679	1,148	1,06
	2,0	1,532	0,766	1,300	1,20
	3,0	1,783	0,892	1,527	1,42
	4,0	1,964	0,982	1,694	1,58
	5,0	2,105	1,052	1,826	1,70
	10,0	2,540	1,270	2,246	2,10
	100,0	4,010	2,005	3,693	3,47

$$P_i = q \times B \times [(1-u^2) / E_u] \times I_s$$

$$P_i = 0,50 \times 85 \times [(1-(0,20)^2) / 101,97] \times 3,47$$

$$P_i = 1,39 \text{ cm}$$

Zemine intikal edecek max. yüke göre ince taneli kohezyonlu zeminde meydana gelecek konsolidasyon oturması max 1,32 cm, kumdan oluşan zeminde meydana gelecek ani oturma 1,39 cm olarak hesaplanmıştır. Bu tür zeminlerde münferit temeller için izin verilebilir max. oturma miktarı 2,5 cm olduğundan, sulama güzergahında oturma açısından bir sorun yaşanmayacaktır.

İletim hatları güzergahında açılan araştırma çukurlarından alınan numunelerin arazi ve laboratuvar deneyleri ile incelemesinde; “İri taneli topraklar” grubunda SC karakterindeki düşük kohezyonlu zeminlerin içerdiği killer ile “İnce taneli topraklar” grubundaki şişen killerin (CL ve CH) muhtemel hacim değişikliklerini gösterir tablo aşağıda verilmiştir (Chen, 1975).

Laboratuvar ve arazi verileri			Şişme yüzdesi %	Şişme basıncı (KN/m <sup>2</sup> )	Şişme derecesi
200 nolu elekten geçen %	Likit limit (LL) %	SPT darbe sayısı			
> 95	> 60	> 30	> 10	> 1000	Çok yüksek
60-95	40-60	20-30	5-10	250-1000	Yüksek
30-60	30-40	10-20	1-5	150-250	Orta
< 30	< 30	< 10	<1	< 150	Düşük

İletim hatları güzergahında açılan araştırma çukurlarından alınan numuneler üzerinden yapılan konsolidasyon deneyi sonucu belirlenen şişme yüzdesi ve basıncına göre zeminin şişme dereceleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numune no	Laboratuvar ve arazi verileri				Şişme derecesi
	200 nolu elekten geçen %	Likit limit (LL) %	Şişme yüzdesi %	Şişme basıncı (KN/m <sup>2</sup> )	
AÇ-2	54.2	29.1	1.9	112.2	Düşük-Orta
AÇ-4	60.9	42.1	1.98	117.6	Düşük-Orta
AÇ-5	75.1	53.2	2.25	131.6	Orta
AÇ-7	29.7	29.8	-	-	Düşük
AÇ-8	37.6	41.8	-	-	Orta
YAÇ-2	61.7	40.6	1.92	120.5	Düşük-Orta

Yapılan incelemeler sonucunda örtü birimleri oluşturan ince ve iri taneli zeminlere ait şişme yüzdesi ve şişme basıncı değerlerinin değerlendirilmesi sonucu birimlerin şişme derecesinin genel anlamda düşük-orta olduğu belirlenmiştir.

#### 4.7.2.6 Sıvılaşma Potansiyeli

Sulama alanı ana boru güzergahlarına gelen kısımlardaki temeli, “**orta-düşük derecede**” şişme potansiyeline sahip killer ve ince taneli malzeme içeren kumlar oluşturmaktadır. Sulama sahasında sıvılaşma riski taşıyan temiz kum ve silt sınıfı zeminlere çok rastlanılmamıştır. Ana boru güzergahlarında sıvılaşma riski bulunmamaktadır.

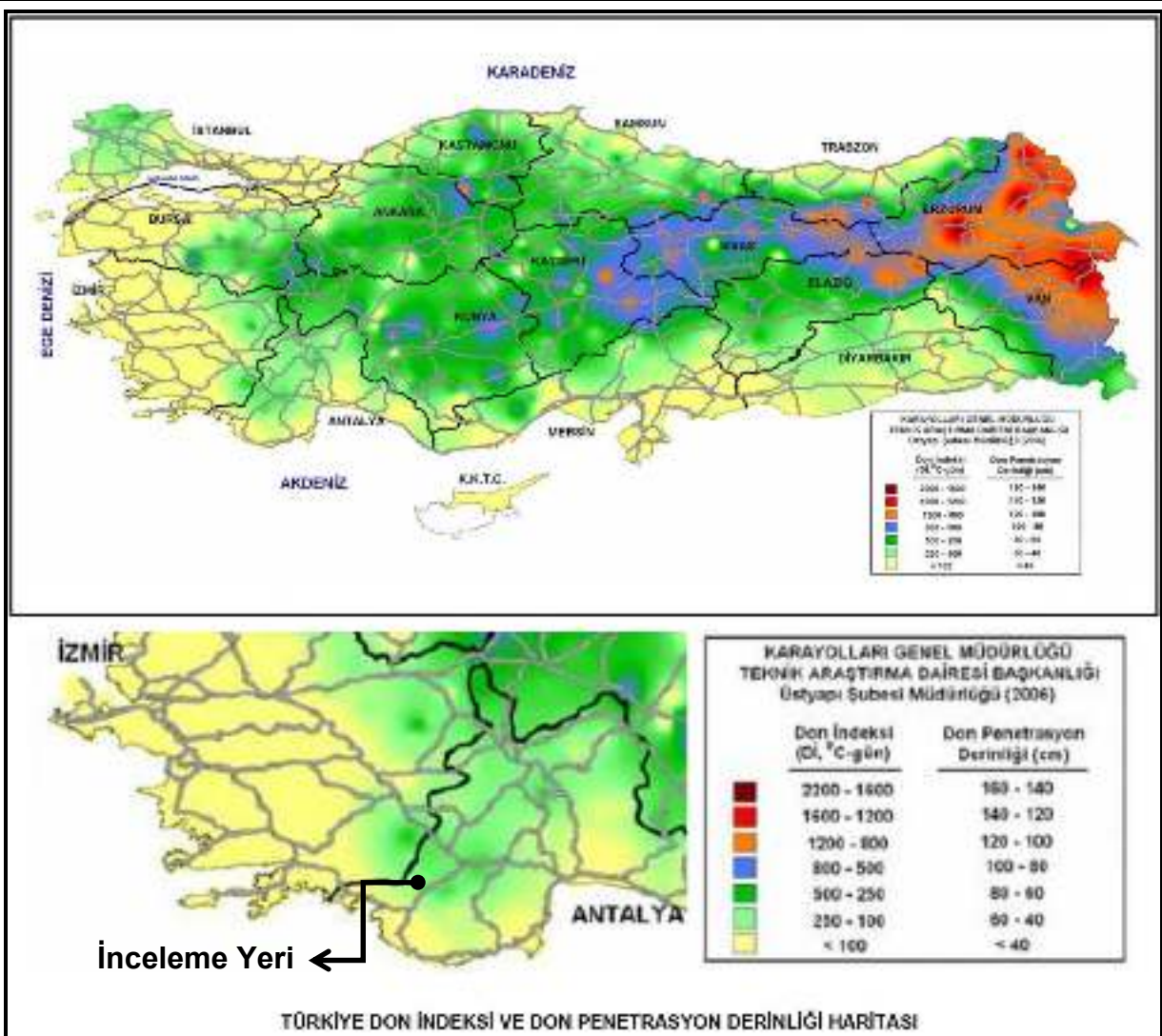
#### 4.7.2.7 Heyelanlar

Sulama hattı güzergahları boyunca heyelan ve kütle hareketleri gibi benzeri akmalar gözlenmemiştir. Regülatör aks yeri ve boru hattı güzergahlarında gözlenen anakayayı oluşturan kireçtaşları ve ofiyolit birimleri genel olarak duraylı bir özellik sergilemektedir. Temel kaya üzerinde bulunan örtü birimleri ise küçük çaplı akmalar ve kaymalar dışında projeyi etkileyecek boyutta önemli duraysızlıklar tespit edilmemiştir. Heyelan oluşumu olabilecek örtü birimlerinin kalın olduğu kısımlarda tabi zeminin eğimi az olması sebebiyle büyük şevler oluşturulmayacak ve buna bağlı olarak zemin içerisinde heyelan oluşumları beklenmemektedir. İnşaat sırasında kazı yapılacak kısımlarda akma ve kaymaların oluşabileceği kısımların tespit edilmesi durumunda gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

#### 4.7.2.8 Şev Duraylılık analizi

Proje sahasında, ana boru hatlarının güzergahları boyunca doğal şevleri etkileyecek herhangi bir kütle hareketi beklenmemektedir. Boğalar YÜS ana ve yedek boru hatlarında kazılar iş makinası marifeti ile yapılacak olup, geçici kazılardır. Kazılar sandık kazı şeklinde olacak ve borular yerleştirildiğinde kapatılacaktır. Bunun dışında yapılacak olan kazılarda kalıcı olarak oluşturulacak şevlerde alüvyon, yamaç molozu ve ayrılmış kaya birimleri içerisinde 1Y/1D, sağlam kaya içerisinde 1Y/3D şev uygulaması alınması yeterli olacaktır. Proje aşamasında halihazır haritalar yapıldıktan sonra kazı şev yüksekliğinin çok fazla olabilecek kesimlerde potansiyel risk görülmesi halinde kazı şevlerinin stabilitesi yeniden değerlendirilmelidir. Bunun haricinde kazı kesitlerinde duraysızlık sorunu beklenmemektedir.

#### 4.7.3 Don Tehlikesi



Proje Alanının bulunduğu Muğla İli kuzey doğu kesimindeki don derinliği; “Karayolları Genel Müdürlüğü Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”na göre, 40-60 cm derinliğindedir. Proje kapsamında boru sistemleri bu derinliğin daha altına gömüleceği için herhangi bir don sorunu yaşanmayacaktır.

---

#### **4.7.4 Diğer Yapı Yerlerinin Duraylılığı**

---

Boğalar YÜS projesi kapsamında sulama sahasına kapalı boru sistemle iletilecek olan suyun alınacağı Yılanlıöz Deresinin üzerine su alma yapısı olarak 1 adet regülatör yapısı inşaa edilecektir. Proje kapsamında yapılacak olan regülatör aks yeri J-02 paftasında gösterilmiştir.

##### **4.7.4.1 Regülatör Aks Yerinin Duraylılığı**

Proje kapsamında belirlenen regülatör aks yeri Yılanlıöz deresinin 1353 m talveg kotunda ve 3 m yüksekliğinde yapılması planlanmaktadır. Yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan su kendi cazibesi ile basınçlı bir şekilde kapalı boru sistemi ile sulama sahasına iletilecektir. Belirlenen regülatör aks yeri temel birimini Jura-Kretase yaşlı Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. Bu birim yamaçlarda yüzeylenmekte olup dere yatağı seviyesinde alüvyon birim ile kaplıdır. Regülatör aks yeri dere yatağında açılan GÇ-01 nolu gözlem çukurunda 3 m kalınlığında alüvyon tespit edilmiş olup, bu derinlikten itibaren temel kayayı oluşturan kireçtaşları yer almaktadır. Regülatör yeri belirlenirken alüvyon birikiminin en az derinlik ve genişlikte olduğu kısım dikkate alınarak aks yeri yamaçlarda temel kaya üzerine oturtulacak şekilde yer seçilmiştir. Bu kısımda yapılacak olan regülatör yapısı için alüvyonun kaldırılıp yapı temelinin temel kayayı oluşturan kireçtaşları üzerine oturtulması durumunda taşıma gücü yönünden olumsuz bir durum beklenmemektedir.

Aks yerinde temel kayaya ait mostradan belirlenen gözlem noktasından (GN-01) alınan blok numune üzerinde yapılan tek eksenli basınç dayanımı deneyi sonucu 569,10 kg/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Laboratuarda yaptırılan deney sonuçlarına göre taşıma gücü değerlerinin belirlenmesinde Hoek-Brown sabitlerini içeren Wyllie (1992) tarafından önerilen eşitlik kullanılmıştır.





GN-01 Gözlem Noktasına Ait Görünüm

Hoek-Brown sabitlerini kullanarak Wyllie (1992)'a göre (GN-01 nolu gözlem noktasından alınan blok numune üzerinde) yapılan tek eksenli basınç dayanımından hesaplanan taşıma gücü değeri aşağıda verilmiştir.

Formül:

$$q_a = [Cf_1 \cdot s^{0.5} \cdot S_c \cdot [1 + (m_b \cdot s^{-0.5} + 1)^{0.5}] / FS$$

Temel tipine göre düzeltme faktörü ( $Cf_1$ ) *	1.05
Sağlam kayanın tek eksenli sıkışma dayanımı ( $S_c$ ) (MPa)	55.81
Kayaç malzemesi için ( $m_i$ ) sabiti **	8
( $m_b/m_i$ ) oranı ***	0.29
Ampirik katsayı ( $m_b$ )	2.32
Ampirik katsayı ( $s$ ) ***	0.021
Güvenlik faktörü (FS)	3
<b>Kaya kütlesi için emniyetli taşıma gücü (<math>q_a</math>) (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>147.91</b>



### Kayaç Malzemesi İçin mi Sabiti Değerleri (Hoek vd. 1995)

Kayaç tipi	Sınıf	Grup	İri	Orta	İnce	Çok İnce
SEDİMANTER	Klastik		Konglomera (22)	Kumtaşı 19	Silttaşı 9	Kiltası 4
	Klastik	Organik	← Grovak → (18)			
			← Tebeşir Taşı → (18)			
		Kimyasal	← Kömür → (18)			
			Karbonatlı	Breş (20)	Sparitik Kireçtaşı (10) Jips (16)	Mikritik Kireçtaşı 8 Anhidrit (13)
METAMORFİK	Foliasyonsuz		Mermer 9	Hornfels (19)	Kuarsit 24	
	Düşük foliasyonlu		Migmatit (30)	Amfibolit 31	Milonit (6)	
	Foliasyonlu*		Gnays 33	Şist (10)	Fillit (10)	Sleyt 9
MAĞMATİK	Açık	↑	Granit 33 Granodiyorit (30) Diyorit (28) Gabro 27 Norit 22		Riyolit (16) Dasit (17) Andezit 19 Bazalt (17)	Obsidyen (19)
	Koyu			Dolerit (19)		
	Püskürük piroklastik		Aglomera (20)	Breş (18)	Tuf (15)	

Parantez içindeki değerler tahminidir.

\* Bu değerler, foliasyona dik yönde deneye tabi tutulmuş kayaç malzemeleri için olup, yenilmemiş foliasyon düzlemi boyunca gerçekleşmesi halinde m. önemli ölçüde farklı olacaktır.

Kaya Kütlesinin Koşuluna ve Süreksizlik Yüzey Koşuluna Göre mb/mi, s, a ve Deformabilite Parametrelerinin Tahmin Çizelgesi (Hoek vd, 1995)

# GENELLEŞTİRİLMİŞ HOEK-BROWN YENİLME ÖLÇÜTÜ

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_c \left( m_b \frac{\sigma_1}{\sigma_c} + s \right)^n$$

$\sigma_1$ : en büyük etkin asal gerilim

$\sigma_3$ : en küçük etkin asal gerilim

$\Sigma_c$ : kayaç malzemesinin tek eksenli

sıkışma dayanımı

$m_b$ , s ve n: kaya kütesinin bileşimine,  
yapısına ve yüzey özelliklerine  
bağlı sabitler

## YAPI

## YÜZEY KOŞULU

COK IYI  
Cok pürüzlü, bozunmamış yüzeyler

IYI  
Pürüzlü, az bozunmuş yüzeyler

ORTA  
Yumuşak, orta derecede bozunmuş veya  
alırene olmuş yüzeyler

ZAYIF  
Kaygan, oldukça bozunmuş; köşeli  
parçacıklar içeren dolgu veya sıvımalı  
yüzeyler

COK ZAYIF  
Kaygan, oldukça bozunmuş, yumuşak  
kil kaplamalı veya dolgu yüzeyler

**BLOKLU-** 3 ortogonal süreksizlik setinin oluşturduğu kübik bloklu, çok iyi kenetlenmiş, örselenmemiş kaya kütlesi

$m_i/m_j$	0.60	0.40	0.26	0.16	0.08
s	0.190	0.062	0.015	0.003	0.0004
a	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
$E_w$	75 000	40 000	20 000	9 000	3 000
v	0.2	0.2	0.25	0.25	0.25
GSI	85	75	62	48	34

**ÇOK BLOKLU-** Dört veya daha fazla sayıda süreksizlik setinin keşişmesiyle oluşmuş çok yüzeyli-köşeli bloklar içeren, kısmen örselenmiş kaya kütlesi

$m_i/m_j$	0.40	0.29	0.16	0.11	0.07
s	0.062	0.021	0.003	0.001	0
a	0.5	0.5	0.5	0.5	0.53
$E_w$	40 000	24 000	9 000	5 000	2 500
v	0.2	0.25	0.25	0.25	0.3
GSI	75	65	48	38	25

**BLOKLU/ÖRSELENMİŞ-** Birbirini kesen çok sayıda süreksizliklerin oluşturduğu köşeli bloklar içeren, kırınımlanmış ve/veya faylanmaya maruz kalmış kaya kütlesi

$m_i/m_j$	0.24	0.17	0.12	0.08	0.06
s	0.012	0.004	0.001	0	0
a	0.5	0.5	0.5	0.5	0.55
$E_w$	18 000	20 000	6 000	3 000	2 000
v	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3
GSI	60	50	40	30	20

**PARÇALANMIŞ-** Köşeli ve yuvarlak kaya parçalarının birikteliğinden oluşan, zayıf kenetlenmiş, aşırı derecede kırık kaya kütlesi

$m_i/m_j$	0.17	0.12	0.08	0.06	0.04
s	0.004	0.001	0	0	0
a	0.5	0.5	0.5	0.55	0.60
$E_w$	10 000	6 000	3 000	2 000	1 000
v	0.25	0.25	0.3	0.3	0.3
GSI	50	40	30	20	10

Not 1: Bu çizelgede verilen değerler örselenmemiş kaya kütleleri içindir.

Not 2: Kaya kütlelerinin yerindeki (in-situ) deformasyon modülü  $E_w$ , Serafim ve Pereira (1983)'nın önerdiği 4.5 no.lu esitikten hesaplanmış olup, birimi MPa'dır.

Regülatör aks yerinde temel kayayı oluşturan kireçtaşlarına ait mostradan alınan numune üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre regülatör yapısı için hesaplanan taşıma gücü değeri  $147.91 \text{ kg/cm}^2$  olarak belirlenmiştir. Yapı temelinin bu kireçtaşı birimleri üzerine oturtulması durumunda taşıma gücü yönünden bir problem olmayacaktır. Ayrıca yapı temeli temel kaya üzerine oturacağı için oturma ve şişme gibi problemler de beklenmemektedir.

Temel kayayı oluşturan kireçtaşları genel olarak geçirimli-çok geçirimli özelliktedir. Bu nedenle regülatör yapısının bu geçirimlilik durumları göz önünde bulundurularak projelendirilmesi gerekmektedir.

Regülatör aks yerinde yapılacak olan kazılarda kazı sınıfı olarak %30 yumuşak toprak, %40 sert küskü ile %30 sert kaya belirlenmiştir. Aks yerinde bulunan alüvyon birimi içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Temel kaya içerisinde daha dik şev oranları uygulanabilir. Proje aşamasında yapı karakteristiklerinin kesinleşmesinden sonra, regülatör yerinde detaylı araştırmalarla jeoteknik değerlendirmeler yeniden yapılmalıdır.

#### 4.8 SONUÇ VE ÖNERİLER

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında Muğla İli, Seydikemer İlçe'si, Boğalar mahallesine ait brüt 100 hektar tarım arazisinin damlama/yağmurlama yapılarak sulanması için, Boğalar mahallesinin doğusunda bulunan Atlıdere yaylası yakınlarında Yılanlıöz deresi üzerinde 1353m talveg kotunda inşa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 4215 m uzunluğundaki ana boru hattı ile sulama sahasına iletilerek sulama sahasına dağıtılacaktır.

Yapılan çalışmanın amacı; sulama sahasına suyu iletecek olan ana iletim hattı güzergâhlarında yüzeyleyen birimlerin jeolojik ve jeoteknik özellikleri ile temel kazı klas değerlerin belirlenmesidir.

İnceleme alanının bulunduğu Boğalar mahallesi; Muğla ilinin batısında il merkezine 195 km, Seydikemer ilçesine yaklaşık 50 km yol mesafesindedir. Boğalar mahallesinin doğusunda bulunan Atlıdere yaylası yakınlarında Yılanlıöz deresi üzerinde yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan suyun ana boru hattı ile iletildiği sulama sahasını ise Boğalar mahallesine ait tarım arazileri oluşturmaktadır.

1. Boğalar YÜS projesi kapsamında yapılacak olan regülatör aks yerinden sulama sahasının sonuna kadar devam eden boru hattı temel kayasını genel olarak

Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimleri ve Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. Güzergah boyunca bu birimler ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimler gözlenmiştir.

2. Proje alanı T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı “Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası” na göre 1. derece deprem bölgesi sınırları içerisinde kalmaktadır.

proje alanı için yapılan deprem risk analizi çalışmaları sonuçlarına göre;

- Enerji Esaslı Deprem (EED) değeri olarak 0.30 g pik yer ivmesinin,
- İşletmeye Esas Deprem (İED) değeri olarak 0.23 g pik yer ivmesinin,
- Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) için Richter Magnitüdü  $M=7.5$  olan depremin hazırlanacak olan baraj mühendislik projesinde dikkate alınması önerilir.

3. Projenin sulama alanı ve iletim hatları güzergahında 6 adet araştırma çukuru (AÇ), 5 adet gözlem çukuru (GÇ) açtırılmıştır. Araştırma ve gözlem çukurlarında görülen zemin türlerinin mühendislik jeolojisi özelliklerinin tespiti için gözlemsel incelemenin yanı sıra gerek görülen araştırma çukurlarında örselenmiş numuneler alınarak laboratuvar deneyleri ile incelemeler yapılmıştır. Projenin iletim hatları güzergahında görülen kaya ve zemin birimleri içerisinde yapılacak olan hendek kazılarına klas verilmiştir.

4. Ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında ana iletim hattı üzerinde açılan araştırma ve gözlem çukurlarından su alınan dereye yakın kotlarda olan GÇ-01 ve GÇ-03 nolu çukurlarda 1,50 m, AÇ-04 nolu çukurda ise 3,40 m derinliğinde yeraltı suyu (YAS)’na rastlanmıştır. Açılan diğer araştırma ve gözlem çukurlarında yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı derenin alt kotları dışında genel olarak yeraltı suyu ile karşılaşılmayacaktır. Regülatör yeri ve dere yatağı kotlarında yapılacak olan kazılarda karşılaşılabilecek olan yeraltı sularının inşaat sırasında pompaj ile dışarı atılması gerekebilir.

5. Boğalar YÜS boru hatları üzerinde yapılacak olan kazılara ait belirlenmiş ortalama kazı klasları %30 toprak, %25 küskü ve %45 kaya olarak verilmiştir.

6. Sulama sahası iletim hatları güzergahında açılan araştırma çukurundan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden zemin sınıfı ve kıvamlılıklara göre belirlenen taşıma gücü değerleri  $2,00-2,50 \text{ kg/cm}^2$  civarında kabul edilebilir.

Hendek kazısı tabanına gelen proje yükü  $< 0,50 \text{ kg/cm}^2$  dir. Bu nedenle taşıma gücü açısından bir sorun beklenmemektedir.

7. Zeminine intikal edecek max. yüke göre ince taneli kohezyonlu zeminde meydana gelecek konsolidasyon oturması max 1,32 cm, kumdan oluşan zeminde meydana gelecek ani oturma 1,39 cm olarak hesaplanmıştır. Bu tür zeminlerde münferit temeller için izin verilebilir max. oturma miktarı 2,5 cm olduğundan, sulama güzergahında oturma açısından bir sorun yaşanmayacaktır.

8. Yapılan incelemeler sonucunda örtü birimleri oluşturan ince ve iri taneli zeminlere ait şişme yüzdesi ve şişme basıncı değerlerinin değerlendirilmesi sonucu birimlerin şişme derecesinin genel anlamda düşük-orta olduğu belirlenmiştir.

9. Sulama hattı güzergahları boyunca heyelan ve kütle hareketleri gibi benzeri akmalar gözlenmemiştir. Regülatör aks yeri ve boru hattı güzergahlarında gözlenen anakayayı oluşturan kireçtaşları ve ofiyolit birimleri genel olarak duraylı bir özellik sergilemektedir. Temel kaya üzerinde bulunan örtü birimleri ise küçük çaplı akmalar ve kaymalar dışında projeyi etkileyecek boyutta önemli duraysızlıklar tespit edilmemiştir.

10. Proje sahasında, boru hatlarının güzergahları boyunca doğal şevleri etkileyecek herhangi bir kütle hareketi beklenmemektedir. Boğalar YÜS ana ve yedek boru hatlarında kazılar iş makinası marifeti ile yapılacak olup, geçici kazılardır. Kazılar sandık kazı şeklinde olacak ve borular yerleştirildiğinde kapatılacaktır. Bunun dışında yapılacak olan kazılarda kalıcı olarak oluşturulacak şevlerde alüvyon, yamaç molozu ve ayrılmış kaya birimleri içerisinde 1Y/1D, sağlam kaya içerisinde 1Y/3D şev uygulaması alınması yeterli olacaktır.

11. Proje kapsamında yapılacak olan regülatör aks yeri dere yatağında açılan GÇ-01 nolu gözlem çukurunda 3 m kalınlığında alüvyon tespit edilmiş olup, bu derinlikten itibaren temel kayayı oluşturan kireçtaşları yer almaktadır. Yamaçlarda ise temel kaya yüzeyde görülebilmektedir. Regülatör aks yerinden kireçtaşlarına ait mostradan alınan numune üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre regülatör yapısı için hesaplanan taşıma gücü değeri  $147.91 \text{ kg/cm}^2$  olarak belirlenmiştir. Yapı temelinin bu kireçtaşı birimleri üzerine oturtulması durumunda taşıma gücü yönünden bir problem oluşmayacaktır.

**12.** Temel kayayı oluşturan kireçtaşları genel olarak geçirimli-çok geçirimli özelliktedir. Bu nedenle regülatör yapısının bu geçirimlilik durumları göz önünde bulundurularak projelendirilmesi gerekmektedir. Regülatör yerinde yapılacak olan kazılarda kazı sınıfı olarak %30 yumuşak toprak, %40 sert küskü ile %30 sert kaya belirlenmiştir. Aks yerinde bulunan alüvyon birimi içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Temel kaya içerisinde daha dik şev oranları uygulanabilir. Proje aşamasında yapı karakteristiklerinin kesinleşmesinden sonra, regülatör yerinde detaylı araştırmalarla jeoteknik değerlendirmeler yeniden yapılmalıdır.

**13.** Proje Alanının bulunduğu Muğla İli kuzey doğu kesimindeki don derinliği; “Karayolları Genel Müdürlüğü Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”na göre, 40-60 cm derinliğindedir. Proje kapsamında boru sistemleri bu derinliğin daha altına gömüleceği için herhangi bir don sorunu yaşanmayacaktır.

**14.** Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak doğal yapı malzemeleri için; 2 adet kaya (K-2 ve K-3) malzeme alanı belirlenmiştir. Ayrıca satın alma yoluyla hazır beton ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Yiğit Hazır Beton tarafından işletilen 1 adet kırma-eleme tesisi ve hazır beton santrali belirlenmiştir. Belirlenen kaya malzeme sahalarından yeteri sayıda örnek alınarak, gereçlerin fiziksel ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

**15.** Boğalar YÜS projesi kapsamında, yapılacak olan tesislerde, servis-ulaşım yollarında ve sulama iletim hatlarında kullanılmak üzere; **5 411 m<sup>3</sup>** yastık-gömlek malzemesi, **1 038 m<sup>3</sup>** yol stabilize malzemesi ve **7 876 m<sup>3</sup>** beton agrega malzemesi ihtiyacı bulunmaktadır.

**16.** Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi inşaatında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulacak olan yastık, gömlek ve beton agrega malzemesinin temini için proje alanı ve çevresinde gerekli olan araştırmalar yapılmış fakat proje alanına yakın mesafede bulunan geçirimli malzeme niteliğindeki malzemeler genel olarak inşaatı devam eden Seki Barajı göl alanında kalmakta ve burada bulunan malzemenin tamamı Seki Barajı inşaatında kullanılacağından YÜS projesi için çalışılamamıştır.

**17.** K-1 Kaya malzeme sahası olarak belirlenen alan proje alanının hemen doğusunda, Türkmenler ve bozarmut mahallelerinin üst kısımlarında Ekoltaş Mermer

tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır. Proje alanı ile pasa döküm alanı arasındaki ulaşım; 500 m'lik asfalt ve 1 600 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

**18. K-1 Kaya malzeme sahası** olarak isimlendirilen mermer ocağı pasa döküm alanından alınan 2 adet örnek numunenin laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan mermer parçalarından oluşan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Fakat yapılan araştırmalar sonucunda Boğalar YÜS projesi planlama aşaması çalışmalarının yapıldığı sıralarda işletilen mermer ocağının ilerleyen dönemlerde kapatılma ihtimalinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu saha Boğalar YÜS projesi için kullanılabilir malzeme sahası olarak gösterilmemiştir.

**19. K-2 Kaya malzeme sahası** olarak belirlenen alan proje alanının güney batısında, Boğalar mahallesinin güneyinde bulunan devletin hüküm ve tasarrufu altındaki hazine arazisinden oluşmaktadır. Malzeme sahası inşaatı devam eden Seki Barajında kullanılmak üzere DSİ tarafından 48/2012-03 nolu ruhsat altına alınmıştır. Proje alanı ile malzeme alanı arasındaki ulaşım; 9 800 m'lik asfalt, 1 100 m'lik stabilize ve 300 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir.

**20. K-2 Kaya malzeme sahasından** alınan 2 adet örnek numunenin Laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. 100 000 m<sup>2</sup> lik K-2 Kaya malzeme sahasından, 1,00 m'lik ayrılmış kısmın sıyrılmasından sonra ortalama 10 m kalınlıktaki işletme derinliğinde 1 000 000 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Bu miktar, proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kırmataş şeklinde kullanılacak olan geçirimli, tüvenan, beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacının 1.5 katından daha fazladır. Geçirimli malzemenin, hazır beton santralinden satın alma yoluyla temin edilmesinden sonra K-2 malzeme alanından 2. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

**21. K-3 Kaya malzeme sahası** olarak belirlenen alan proje alanının batısında, Boğalar mahallesinin üst kısmında Fethiye Mermer Sanayii tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır. Proje alanı ile pasa döküm alanı arasındaki ulaşım; 6 700 m'lik asfalt, 3 600 m'lik stabilize ve 300 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir.



**22.** K-3 Kaya malzeme sahası olarak isimlendirilen mermer ocağı pasa döküm alanından alınan 2 adet örnek numunenin laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan mermer parçalarından oluşan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Fethiye Mermer Sanayii tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 17 200 m<sup>2</sup> lik pasa döküm alanından, ortalama 2 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 34 400 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Bu miktar, proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kırmataş şeklinde kullanılacak olan geçirimli, tüvenan, beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacının 1.5 katından daha fazladır. Geçirimli malzemenin, hazır beton santralinden satın alma yoluyla ve DSİ adına ruhsatlı K-2 kaya malzeme sahasından kırmataş şeklinde temin edilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için K-3 malzeme alanının 3. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

**23.** Proje kapsamında kullanılacak olan beton için yakın çevrede bulunan hazır beton santralleri araştırılmış olup proje yerine en yakın mesafede bulunan Seydikemer ilçesine bağlı Bayır mahallesinde bulunan Yiğit Hazır Beton Santrali belirlenmiştir. Beton santrali proje alanının yaklaşık 25 km güney batısında ve 34.4 km yol mesafesinde bulunmaktadır. Proje alanı ile santral arasındaki ulaşım; 33 300 m'lik asfalt ve 1 100 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

**24.** Yapılan çalışmalar sonucunda Yiğit Hazır Beton Santralinde kullanılan beton agregasının kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığı belirlenmiştir. Proje kapsamında beton agrağa malzemesi hazır beton santralinden beton agregası ya da hazır beton şeklinde satın alma yoluyla temin edilebilecektir. Ayrıca santralde kırmataş şeklinde üretilen çakıl ve kum malzemeler de proje kapsamında ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme olarak satın alma yoluyla temin edilerek kullanılabilir. Taşıma mesafesi olarak kaya malzeme sahalarından daha uzakta olmasına rağmen ihtiyacın çok az olması sebebiyle kaya malzeme sahalarında yeni bir kırma-eleme sisteminin kurulmasının daha maliyetli olacağı düşünülerek geçirimli malzemenin 1. öncelikli olarak Yiğit Hazır Beton Santralinden satın alma yoluyla temin edilmesi önerilmektedir.

**25.** Proje kapsamında yapılacak olan tesislerin ve iletim hattı temel kazıları genel olarak temel birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş örtü birimler içerisinde yapılacaktır.

Genel olarak az çakıllı ve kumlu kilden oluşan örtü birimleri içerisinde yapılacak olan kazılardan çıkacak olan malzeme genel olarak proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemeler için uygun nitelikte değildir. Proje kapsamında inşaa edilecek regülatör yapısı ve ana iletim hattının bazı kısımlarında mostra veren kireçtaşları içerisinde yapılacak olan kazılardan çıkacak olan kireçtaşı parçaları kırmataş şeklinde uygun granülometreye getirilerek geçirimli malzeme olarak kullanılabilir.



---

## 5 BÖLÜM

### TOPRAK KAYNAKLARI

---

#### 5.1 ARAZİ SINIFLANDIRMA ALANININ NİTELİKLERİ

---

##### 5.1.1 Arazi Sınıflandırma Etüt Alanının Tanıtımı

---

Muğla – Seydikemer Boğalar Yerüstü Sulaması Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj etütleri, DSİ 21. Bölge Müdürlüğü'nün 2017 yılı programına uygun olarak, **“Büyük Menderes Havzası Yerüstü Sulamaları Planlama Mühendislik Hizmetleri”** işi kapsamında “Hepp Müh. Müş. Ltd. Şti.” tarafından 2017 yılı Kasım ayı içerisinde yapılmıştır.

Arazi sınıflandırma ve drenaj etüt çalışmaları sonucu; toplanan doneler ile toprak ve su örneklerinin laboratuvar analiz sonuçları birlikte değerlendirilerek planlama kademesinde “Muğla – Seydikemer - Boğalar Yerüstü Sulaması Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu” 2018 yılı Ekim ayı içinde yazılmıştır. Proje kapsamında 409 ha arazi etüt edilmiştir. Toprak kaynakları bölümü söz konusu rapordan yararlanılarak hazırlanmıştır. Proje kapsamında Boğalar Regülatör'ünden sulanacak alan brüt 179 ha'dır.

Etüt alanı; Akdeniz Bölgesi Batı Akdeniz Havzası'nda Muğla İli Seydikemer İlçesi sınırları içerisinde Seydikemer İlçesinin 36,5 km kuzey doğusunda yer almaktadır.

Etüt alanının deniz seviyesinden yüksekliği 1215-1360 m kotları arasındadır.

Etüt alanındaki yerleşim yerlerinin ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayanmaktadır.

Mevcut durumda proje alanında, kuru koşullarda hububat, yetersiz sulanabilen alanlarda ise sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır.

---

##### 5.1.2 Topografik Nitelikler

---

Etüt alanı genellikle eğimli yamaç arazilerden ve bir kısımda eğimli teraslı arazilerden oluşmaktadır.

Genel eğim doğudan batıya doğru Eşen Çayı yönündedir. Deniz seviyesinden yüksekliği 1215-1360 m kotları arasındadır.

Etüt alanında sulanabilir alan içerisinde; 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ünde) 3. sınıf limitlerde (% 6-10) ( $g_3$ ), 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ünde) 5. sınıf limitlerde (> % 10) ( $g_5$ ) normal özellikte eğim belirlenmiştir.

Etüt alanındaki genel topografik yetersizliklerin dağılımı **Tablo 5.1** ve **5.2**'de verilmiştir.

**Tablo 5.1 Genel topografik yetersizliklerin dağılımı**

Ünite	$g_3$	$g_5$
ha	50	50
%	27,93	27,93

Etüt alanında topoğrafik yetersizlik olarak yüzey taşı ve çalı temizliği gereksinimi de belirlenmiştir.

Etüt alanında 50 ha alanda (genel alanın % 27,93'ünde) 1.sınıf limitlerde (5-10 m<sup>3</sup>/da) ( $r_1$ ) yüzey taşı ve 46 ha alanda alanda (genel alanın % 25,70'inde) 1.sınıf limitlerde (% 0-75) ( $c_1$ ) çalı temizliği gereksinimi belirlenmiştir.

**Tablo 5.2 Genel topografik yetersizliklerin dağılımı**

Ünite	$r_1$	$c_1$
ha	50	46
%	27,93	25,70

### 5.1.3 Toprak Nitelikleri

#### 5.1.3.1 Fiziksel Nitelikler

Etüt alanı topraklarında üst ve alt bünyede 2 farklı bünye grubuna ağır (h) bünye ve orta (m) , grubuna rastlanmıştır.

Toprakların genel bünye dağılımı **Tablo 5.2**'de verilmiştir.

Üst ve alt toprak bünyesi; 89 ha alanda (genel alanın % 49,72'sinde) alanda ağır (h), 11 ha alanda (genel alanın % 6,14'inde) orta (m)'dir.

**Tablo 5.3- Toprakların bünye dağılımı**

Bünye	ha	%
h/he	89	49,72
m/me	11	6,14
6.sınıf	79	44,14
Genel toplam	179	100,00

Proje alanındaki toprakların tamamında profil derinliği ve profil kısıtlayıcı etmen, (e) (Toprakla karışık taş ve çakıla olan sığ derinlik) olarak belirlenmiştir. Sulanabilir alan içinde; 100 ha alanda (genel alanın % 100'ünde) profil (e) ile sınırlıdır.

Proje alanında üst toprak yapısı granüler, alt toprak yapısı genelde masiftir.

Etüt alanındaki topraklarda toprak toprak saturasyonu (su tutma kapasitesi) % 55-83 arasındadır.

Genel toprak yetersizliklerinin dağılımı **Tablo 5.4**'te verilmiştir.

Etüt alanında toprakların infiltrasyon değerlerini saptamak amacıyla, 1 adet (3' lü test) ağır (h) bünyede yapılmıştır ve ağır bünyede gerçek su alma hızı ortalama 2,44 cm/saat olarak bulunmuştur.

**Tablo 5.4 Genel toprak yetersizliklerinin dağılımı**

Ünite	e <sub>1</sub>
ha	100
%	100,00

Etüt alanına bozulmuş toprak numunelerinde yapılan geçirgenlik testlerinde hidrolik geçirgenlik; 49 ha alanda (genel alanın % 27,37'sinde) (0,30-0,50 cm/h) 2. sınıf (hp2) özellikte bulunmuştur.

Hidrolik geçirgenliğin dağılımı **Tablo 5.5**'de verilmiştir.

**Tablo 5.5- Hidrolik geçirgenliğin dağılımı**

Ünite	hp2
ha	49
%	27,37

### 5.1.3.2 Kimyasal Nitelikler

Etüt alanında Toprak pH'sı saturasyon çamurunda 7,68-8,29 değerleri, 1/5'lik toprak çözeltisinde 8,16-8,89 değerleri arasında belirlenmiştir.

Toprak tuzluluğu ve sodyumluluğu sorununa rastlanmamıştır.

## 5.2 SULAMA SUYU

Etüt alanı Yılanlıöz Deresi üzerine inşa edilecek Boğalar Regülatöründen sulanacaktır. Yılanlıöz Deresinden alınan su numunesi sulama suyu sınıfının

belirlenmesi için DSİ Genel Müdürlüğü Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı Su ve Toprak Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir.

**SN-1** Yılanlıöz Deresi'nden alınan su numunesi üzerinde yukarıda adı geçen laboratuvarda yapılan sulama suyu analiz sonuçlarına göre; pH=7,80, 25 °C'de Elektriksel iletkenlik (EC)= 43,50 mS/m bulunmuştur.

Kasyon analizleri sonuçları; Na<sup>+</sup> = 0,28 meq/L, K<sup>+</sup> = 0,02 meq/L, Ca<sup>++</sup> = 3,76 meq/L ve Mg<sup>++</sup> = 0,64 meq/L'dir.

Anyon analiz sonuçları; (CO<sub>3</sub>)<sup>=</sup> =0,00 meq/L, (HCO<sub>3</sub>)<sup>-</sup> = 4,40 meq/L, Cl<sup>-</sup> = 0,19 meq/L, (SO<sub>4</sub>)<sup>=</sup> = 0,16 meq/L'dir. % Na=6,04, SAR=0,19, Bor=0,21 mg/L bulunmuştur. Sulama suyu sınıfı T<sub>2</sub>A<sub>1</sub>olarak değerlendirilmiştir.

Orta tuzlu su (T<sub>2</sub>): Bu sınıf sulama suyu içerisinde orta derecede tuz bulundurur. Tuza orta derecede dayanıklı bitkiler için kullanılabilir. Tuza hassas bitkilerde yıkamaya önem verilmelidir.

Düşük sodyumlu su (A<sub>1</sub>): Bu sınıf sulama suyu, her toprak ve bitki için uygundur. Sodyum sorunu doğurmadan sulamada kullanılabilir. Sadece sodyuma hassas bitkilerin sulanmasında dikkatli davranılmalıdır.

### 5.3 DRENAJ ALANININ NİTELİKLERİ

#### 5.3.1 Drenaj etüt alanının tanıtımı

Proje alanına ilişkin drenaj çalışmaları, DSİ 21. Bölge Müdürlüğü'nün 2017 yılı çalışma programına uygun olarak, Arazi Sınıflandırma ve Drenaj etütleri "Hepp Müh. Müş. Ltd. Şti." tarafından 2017 yılı Kasım ayında içerisinde tamamlanmıştır. Arazi çalışmaları ile toprak ve su örneklerinin laboratuvar analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ile "Muğla - Seydikemer - Boğalar Yerüstü Sulaması Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu" 2018 yılı Ekim ayı içinde yazılmıştır.

Proje alanı ile proje alanının yağış havzasını oluşturan alanlar drenaj etüt alanı olarak değerlendirilmiştir.

#### 5.3.2 Drenaj gereksinimi ve etmenleri

Etüt alanı genellikle eğimli yamaç arazilerden ve bir kısmı da eğimli teraslı arazilerden oluşmaktadır.

Etüt alanında yüzeysel drenaj kuru ve sulu dere yatakları ve onlara bağlanan yan kollar ile yapılmaktadır. Bu dereler tabana indiğinde Eşen Çayı'na bağlanmaktadır.

Etüt alanından içinden Şarlayık, Kapankaya, İnderesi, Yılanlıöz ve Yarıkpınarı dereleri geçmektedir.

Proje alanı, genel olarak yamaç arazi karakterinde olması, etüt alanı içindeki derelerin yeterli boyut ve sıklıkta olması, ayrıca mansap koşullarının yeterli olması mevcut doğal drenaj sistemini yeterli kılmaktadır.

Etüt alanı da, sulanabilir alanın tamamına karşılık gelen 100 ha alanda ( g<sub>3</sub>, g<sub>5</sub> eğime sahip alanlar ile teraslı alanlar ve profil derinliği 75 cm'den az alanlarda) yüzeysel drenaj çiftçi hendekleri ile ve çiftçi imkânları ile gerçekleştirilecektir.

Yağışlı dönemlerde oluşan yamaç sularının ve alanın doğal boşaltımı mevcut dere yatakları tarafından sağlanmaktadır.

Proje alanında, yüzey altı (çiftlik) drenaj sistemini gerektirecek yüksek taban suyu sorunu ile toprak tuzluluğu ve sodyumluluğu sorunu saptanmamıştır.

Proje alanına ait iklim verileri Seki ve Elmalı DMI'den alınmıştır.

Yıllık yağış ortalaması 589,93 mm'dir. Yağış en fazla 117,85 mm ile ocak ayında, en az 4,76 mm ile ağustos ayında belirlenmiştir.

Yıllık sıcaklık ortalaması 12,22 °C'dir. En yüksek sıcaklık 23,45 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık 1,55 °C ile ocak ayında ölçülmüştür.

Yıllık buharlaşma ortalaması 1412,7 mm'dir. En yüksek buharlaşma 248,0 mm ile temmuz ayında, en düşük buharlaşma 20,7 mm ile ocak ayında ölçülmüştür.

Yıllık nispi nem ortalaması 56 mm'dir. En yüksek nispi nem 72 mm ile aralık ve ocak aylarında, en düşük nispi nem 40 mm ile temmuz ayında ölçülmüştür.

Proje alanında yağışların ilkbahar ve kış aylarında düşmesi, buharlaşmanın özellikle yaz aylarında yağışlardan çok yüksek olması, bitki gelişim sürecinde sulamayı zorunlu kılmaktadır.

---

### 5.3.3 Yüzey suları

---

Proje alanında yamaç suyu sorununa sebep olabilecek yetersizlik belirlenmemiştir.

---

#### 5.3.4 Taşkınlar

---

Proje alanının topoğrafyası eğimli, dalgali ve teraslı bir yapıdadır.

Proje alanının doğal boşaltımını Etüt alanından geçen Şarlayık, Kapankaya, İnderesi, Yılanlıöz ve Yarıkpınarı dereleri üzerinde bu dereler oluşabilecek taşkınları taşıyabilecek yatak ve kapasiteye sahiptirler.

Proje alanında herhangi bir taşkın sorunu belirlenmemiştir

---

#### 5.3.5 Sulamalar

---

Proje alanında yağışların ilkbahar ve kış aylarında düşmesi, buharlaşmanın özellikle yaz aylarında yağışlardan çok yüksek olması, bitki gelişim sürecinde sulamayı zorunlu kılmaktadır.

Projeli koşullarda sulu tarıma geçildiğinde, sulama suyu miktarı, sulama zamanı ve sulama aralıklarının belirlenmesi amacı ile su denge bilançosunun hazırlanması için bitkisel üretim dışında Penman yöntemine göre, bitkisel üretim sürecinde Blaney-Criddle yöntemine göre belirlenen evapotranspirasyon değerleri alınarak, ağırlıklı ortalama ile potansiyel evapotranspirasyon hesaplanmıştır.

Proje alanında sulama suyu miktarının belirlenmesi amacıyla, laboratuvar TAM analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Tüm bünyelerde kritik zonun toprak profilinin ilk ¼'lük kısmı olduğu belirlenmiştir. . Kritik zon RAM değeri ağır (h) bünye için 6,07 cm/120 cm, orta (m) bünye için 4,67 cm/120 cm değeri kullanılmıştır.

238 ha tarla tarımı yapılacak sulama alanı için RAM 87 mm olarak bulunmuştur.

59 ha sera tarımı yapılacak sulama alanı için RAM 59 mm olarak bulunmuştur.

Proje alanı için sulama suyu gereksinimlerinin belirlenmesinde topraktaki faydalı suyun % 70'i kullanıldığında sulamaya başlanacağı ve kök derinliğinin ilk ¼' lük kısmının bitki su ihtiyacının % 40' ını karşılayacağı esastan hareket edilmiştir.

Tarla tarımı yapılacak sulanacak alanda, sulama suyu gereksinimi haziran ayı sonlarında başlamakta, eylül ayı sonlarına kadar devam etmektedir. Haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında 1'er defada toplam 4 kez sulamanın bitki su gereksinimini karşılayacağı hesaplanmıştır.

Çiftlik sulama randımanı % 98 alınarak çiftlik sulama suyu gereksinimi 89 mm, diversiyon randımanı % 98 alınarak diversiyon gereksinimi 91 mm hesaplanmıştır.

Hazırlanan su denge bilançosu sonuçlarına göre sulamanın her defasında 87 mm olmak üzere 26 Haziran, 20 Temmuz, 14 Ağustos ve 26 Eylül tarihlerinde 24-43 gün gibi aralıklarla 4 kez sulamanın yapılması gerekmektedir.

Sera olarak sulanacak alanda, sulama suyu gereksinimi haziran ayı sonlarında başlamakta, eylül ayı sonlarına kadar devam etmektedir. Temmuz ve eylül aylarında 1'er defada, yapılacak sulamanın bitki su gereksinimini karşılayacağı hesaplanmıştır.

Çiftlik sulama randımanı % 100 alınarak çiftlik sulama suyu gereksinimi 59 mm, diversiyon

Hazırlanan su denge bilançosu sonuçlarına göre sulamanın her defasında 59 mm olmak üzere 7 Temmuz ve 7 Eylül tarihlerinde 61 gün gibi aralık ile 2 kez sulamanın yapılması gerekmektedir.

---

#### **5.3.6 Sızmalar**

---

Proje alanında yapılan arazi etütlerinde sızma sorunu belirlenmemiştir.

---

#### **5.3.7 Artezyenik besleme**

---

Proje alanında artezyenik beslenmenin varlığı belirlenmemiştir.

---

#### **5.3.8 Taban suyu durumu**

---

Proje alanında yapılan arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmalarında etkili kök derinliğinde taban suyu sorununa rastlanmamıştır.

---

#### **5.3.9 Boşaltım olanakları**

---

Etüt alanında yağışlar ve sulamadan dönecek suların drenajı öncelikle Şarlayık, Kapankaya, İnderesi, Yılanlıöz ve Yarıkpınarı dereleri ile sağlanmaktadır.

Mevcut dereler alanın boşaltımı için yeterli yatak ve kapasiteye sahiptir.

---

#### **5.3.10 Drenaj ölçütleri**

---

Proje alanında yapılan arazi sınıflandırma ve drenaj etütlerinde drenaj sorunu olan herhangi bir alan belirlenmemiştir.

Proje alanında sulanabilir alanın tamamına karşılık gelen 100 ha alanda ( g3, g5 eğime sahip alanlar ile teraslı alanlar ve profil derinliği 75 cm'den az alanlarda) yüzeysel drenaj çiftçi hendekleri ile ve çiftçi imkânları ile gerçekleştirilecektir.

Tarla tarımı yapılan alanlar için yağıştan derine sızma en fazla kasım ayında 2,89 mm/gün, sulamadan derine sızma en fazla 0,10 mm/gün, sulamadan yüzeysel akış 0,07 mm/gün, şebeke kayıpları ise en fazla 0,06 mm/gün ve derin drenaj katsayısı ise 2,89 mm/gün olarak bulunmuştur.

Sera alanları için yağıştan derine sızma belirlenememiş, sulamadan derine sızma en fazla 0,04 mm/gün, sulamadan yüzeysel akış belirlenmemiş, şebeke kayıpları ise en fazla 0,04 mm/gün ve derin drenaj katsayısı ise 0,04 mm/gün olarak bulunmuştur.

### 5.3.11 Proje ölçütleri

Çiftçiler tarafından açılacak çiftçi hendeklerinin ortalama proje ölçütleri; hendek aralıkları parsellerin büyüklüğü ve genişliğine göre belirlenmeli, hendek taban genişliği 0,15-0,30 m, hendek derinliği 0,35-0,45 m ve şevler 1/5-1/6 olarak açılması uygun olacaktır.

## 5.4 ARAZİ SINIFLANDIRMA SONUÇLARI

### 5.4.1 Var Olan Koşullarda Arazi Sınıflandırma Sonuçları

Sulama alanı brüt 179 ha olarak belirlenen proje alanında 409 ha alanın arazi sınıflandırma ve drenaj etütleri yapılmıştır. Toprakların bünye, renk, yapı, derinlik gibi fiziksel; arazilerin eğim, yüzey taşlılık gibi topoğrafik özellikleri, yüzey ve derin drenaj durumları ile ilgili veriler toplanmıştır. Arazi gözlemleri ile toprak numuneleri analiz sonuçları değerlendirilerek, planlama arazi sınıflandırma, bünye dağılım ve drenaj sistemi haritaları düzenlenmiştir.

Yapılan arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmalarında toplam alan 179 ha olup bu alan içerisinde 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ü) 3.sınıf ve dolayısıyla toplam sulanabilir, 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ü) geçici sulanamaz 5. sınıf özellikte ve 79 ha alan (genel alanın % 44,14'ü ) sulanamaz (6. sınıf) özellikte belirlenmiştir.

Varolan koşullarda arazi sınıfları dağılımı **Tablo 5.6**'da verilmiştir.

Tablo 5.6- Varolan koşullarda arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir alan								Geçici sulanamaz alan	Sulanamaz alan	Genel toplam
	1	T1	2	T2	3	T3	4	1+2+3+4			
ha	-	-	-	-	50	-	-	50	50	79	179
%	-	-	-	-	27,93	-	-	27,93	27,93	44,14	100,00



#### 5.4.2 Projeli Koşullarda Arazi Sınıflandırma Sonuçları

Projeli koşullara geçildiğinde, 7, 8 ve 13 no'lu kuyuların temsil ettiği ve g<sub>5</sub> eğime sahip toplam 50 ha'lık alan, projeli koşullara geçildiğinde 4 sınıf olarak değerlendirilecektir. Diğer parsellerde ise projeli koşullara geçildiğinde; kuru tarımı" ifade eden "L" sembolünün "sulu tarımı" ifade eden "C" sembolü ile değiştirilmesi yeterli olacaktır.

Projeli koşullarda arazi sınıfları dağılımı **Tablo 5.7'**de verilmiştir.

Tablo 5.7- Projeli koşullarda arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir alan								Geçici sulanamaz alan	Sulanam az alan	Genel toplam
	1	T1	2	T2	3	T3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	-	-	-	-	50	-	50	100	-	79	179
%	-	-	-	-	27,93	-	27,93	55,86	-	44,14	100,00

#### 5.5 MALİYET

Proje alanında tarla içi geliştirme hizmeti gerektirecek her hangi bir yetersizlik tespit edilmediğinden maliyet verilmemiştir.

## 6 BÖLÜM

### TARIMSAL EKONOMİ

#### 6.1 GİRİŞ

##### 6.1.1 Proje ve Proje Sahasının Tanıtılması

Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde, Boğalar mahallesi yerleşim alanının güneydoğusunda, Kurbağalık mevkiinde, Yılanlıöz deresi üzerine yapılacak olan regülatörden (su alma yapısı) alınacak su ile Boğalar mahallesine ait bir kısım tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Bu proje ile brüt **100 ha** tarım arazisi basınçlı-borulu sulama sistemi ile modern bir sulama olanağı ile tanışacak, birim alandan elde edilecek önemli tarımsal gelir artışı ile başta yöre çiftçisi olmak üzere, bölge ekonomisi ve sonuçta ülke ekonomisi adına önemli sayılabilecek katkılar sağlanacaktır.

Salt sulama amaçlı olarak öngörülen regülatörden alınacak su ile basınçlı borulu sistem yağmurlama ve damlama sulama yöntemi ile daha entansif bir tarım şeklinin güncellik kazanabileceği gerçeği yanında, daha efektif bir sulamanın da yöre çiftçisinin sulama alışkanlıklarının değiştirilmesine katkı olumlu katkı yapması kaçınılmaz olacaktır.

Proje alanı Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde kalmakta olup 1/25 000 ölçekli Fethiye O23-a2 ve Fethiye O23-a3 paftasında yer almaktadır.

Sulama alanı iki parçalı olup, ilki Boğalar mahallesi kuzeydoğusunda Bozarmut mahallesi güneyinde, Türkmenler mahallesi kuzeyinde, Kapankaya Deresi üzerinde kalan tarım arazilerini kapsamaktadır. Sulanacak araziler kuzey yönünden güneydoğuya doğru meyilli olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1235-1315 m. ve 36°53.283', 36°52.873' kuzey enlemleri ve 29°40.406', 29°40.603' doğu boylamları arasında kalmaktadır.

Boğalar mahallesinin doğusunda kalan ikinci sulama alanı ise, kuzeyde Çoldurum mevkii, kuzeydoğuda Katmerkaya mevkii ve güneyde Söğütözü mevkii arasında, Yılanlıöz deresi sol sahilinde kalan arazileri kapsamaktadır. Sulanacak araziler kuzey yönünden güneydoğuya doğru meyilli olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1243-1338

m. ve 36° 51.788', 36° 51.936' kuzey enlemleri ve 29°40. 290', 29°40.934' doğu boylamları arasında kalmaktadır.

Boğalar mahallesi Seydikemer ilçe merkezine 80 km, Muğla il merkezine ise 205 km uzaklıkta yer almaktadır.

Seydikemer ilçesinde tipik Akdeniz iklim özellikleri görülür. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı, yıllık sıcaklık ortalaması 18 C°'dir. Yıllık yağış miktarı 600-1000 mm arasında değişmektedir. En fazla yağış kış, en az yağış ise yaz aylarında görülür. Karakteristik bitki örtüsü kızılçam ormanlarının tahrip edilmesiyle ortaya çıkan maki bitki topluluğudur. Proje alanının deniz seviyesinden yüksekliği 1200 m. üzerinde olduğu için proje alanında Akdeniz dağ iklim özellikleri etkilidir. Yaz ayları serin ve hafif nemli, kış ayları ise bol yağışlı olup, yağışlar çoğunlukla kar şeklindedir.

Muğla ili sınırları içinde, Akdeniz Bölgesinin Antalya iline sınır bir konumda yer alan Seydikemer ilçesi; en yüksek yeri doğudaki Akdağlar (3024 m), en alçak yeri ise güneydeki Delta ovası boyunca uzanan kıyı olmak üzere, dağ, plato, ova ve kıyı coğrafyaların görüldüğü bir yerleşim alanıdır.

Seydikemer ilçesi 2013 yılından önce Kemer adı ile Fethiye'ye bağlı bir belde iken 2013 yılında ilçe statüsüne geçerek adı Seydikemer olmuştur.

Seydikemer ilçesi sınırları içinde geçmişten günümüze birçok uygarlığın izlerine rastlanmaktadır. Bunlar; Lukkalar, Likyalılar, Persler, Bizanslılar, Romalılar, Menteşeoğulları ve Osmanlılar şeklinde sıralanabilir.

İlçede çok sayıda doğal, arkeolojik, kentsel ve tarihsel sit alanları (Tlos, Letoon, Pınara, Sidyma vb.) ile önemli sivil mimari örnekleri bulunmaktadır. Letoon (Seydikemer) antik kenti 1988 yılında Dünya Mirası listesine alınmıştır.

Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporundan alınan bilgilere göre; Proje alanında üst toprak yapısı granüler, alt toprak yapısı genelde masiftir.

Etüt alanı topraklarında üst ve alt bünyede 2 farklı bünye grubuna ağır (h) bünye ve orta (m) , grubuna rastlanmıştır

Üst ve alt toprak bünyesi; 89 ha alanda (genel alanın % 49,72'sinde) alanda ağır (h), 11 ha alanda (genel alanın % 6,14'inde) orta (m)'dir.

**Toprakların Bünye Dağılımı**

Bünye	ha	%
h/he	89	49,72
m/me	11	6,14
6.sınıf	79	44,14
Genel toplam	179	100,00

Proje alanındaki toprakların tamamında profil derinliği ve profil kısıtlayıcı etmen, (e) (Toprakla karışık taş ve çakıla olan sığ derinlik) olarak belirlenmiştir. Sulanabilir alan içinde; 100 ha alanda (genel alanın % 100'ünde) profil (e) ile sınırlıdır.

Etüt alanında toprakların infiltrasyon değerlerini saptamak amacıyla, 1 adet (3' lü test) ağır (h) bünyede yapılmıştır ve ağır bünyede gerçek su alma hızı ortalama 2,44 cm/saat olarak bulunmuştur

**Genel toprak yetersizliklerinin dağılımı**

Ünite	e <sub>1</sub>
ha	100
%	100,00

Etüt alanına bozulmuş toprak numunelerinde yapılan geçirgenlik testlerinde hidrolik geçirgenlik; 49 ha alanda (genel alanın % 27,37'sinde) (0,30-0,50 cm/h) 2. sınıf (hp<sub>2</sub>) özellikte bulunmuştur.

**Genel toprak yetersizliklerinin dağılımı**

Ünite	hp <sub>2</sub>
ha	49
%	27,37

Etüt alanında sulanabilir alan içerisinde; 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ünde) 3. sınıf limitlerde (% 6-10) (g<sub>3</sub>), 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ünde) 5. sınıf limitlerde (> % 10) (g<sub>5</sub>) normal özellikte eğim belirlenmiştir

**Genel topografik yetersizliklerin dağılımı**

Ünite	g <sub>3</sub>	g <sub>5</sub>
ha	50	50
%	27,93	27,93

Etüt alanında topoğrafik yetersizlik olarak yüzey taşı ve çalı temizliği gereksinimi de belirlenmiştir.

Etüt alanında 50 ha alanda (genel alanın % 27,93'ünde) 1.sınıf limitlerde (5-10 m<sup>3</sup>/da) (r<sub>1</sub>) yüzey taşı ve 46 ha alanda alanda (genel alanın % 25,70'inde) 1.sınıf limitlerde (% 0-75) (c<sub>1</sub>) çalı temizliği gereksinimi belirlenmiştir

#### Genel topoğrafik yetersizliklerin dağılımı

Ünite	r <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
ha	50	46
%	27,93	25,70

Boğalar YÜS su kaynağından alınan sulama suyu örneğinin sınıfı T<sub>2</sub>A<sub>1</sub> olarak değerlendirilmiştir

Sulama alanı brüt 179 ha olarak belirlenen proje alanında 409 ha alanın arazi sınıflandırma ve drenaj etütleri yapılmıştır. Toprakların bünye, renk, yapı, derinlik gibi fiziksel; arazilerin eğim, yüzey taşlılık gibi topoğrafik özellikleri, yüzey ve derin drenaj durumları ile ilgili veriler toplanmıştır. Arazi gözlemleri ile toprak numuneleri analiz sonuçları değerlendirilerek, planlama arazi sınıflandırma, bünye dağılım ve drenaj sistemi haritaları düzenlenmiştir.

Yapılan arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmalarında toplam alan 179 ha olup bu alan içerisinde 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ü) 3.sınıf ve dolayısıyla toplam sulanabilir, 50 ha alan (genel alanın % 27,93'ü) geçici sulanamaz 5. sınıf özellikte ve 79 ha alan (genel alanın % 44,14'ü ) sulanamaz (6. sınıf) özellikte belirlenmiştir.

#### Varolan koşullarda arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir alan								Geçici sulanamaz alan	Sulanamaz alan	Genel toplam
	1	T1	2	T2	3	T3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	-	-	-	-	50	-	-	50	50	79	179
%	-	-	-	-	27,93	-	-	27,93	27,93	44,14	100,00

Sulama alanı 1/25000 ölçekli genel vaziyet planı haritası raporun sonuna ilave edilmiştir.

### 6.1.2 Araştırma Metodu ve Bilgi Kaynakları

“Büyük Menderes Havzası Yerüstü Sulamaları Planlama Mühendislik Hizmetleri” işi Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Tarımsal Ekonomi Planlama Raporu; DSİ Genel Müdürlüğü Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı Tarımsal Ekonomi Şube Müdürlüğü “ Sulama Projelerinin Planlama Rapor Aşamasında Tarımsal Ekonomi Planlama Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesi” kriterlerine göre hazırlanmıştır.

Raporda, proje sahası içerisine arazisinin tamamı ya da bir bölümü giren işletmelerden, yerinde yapılan incelemeler ve anket yoluyla toplanan veriler ile ilgili kurum ve kuruluşlardan elde edilen yazılı sözlü bilgi ve dokümanlar, materyal olarak kullanılmıştır.

Arazi çalışmaları sonucunda mevcut bitki deseni, mevcut hayvan sayıları, tarım işletmelerinin ortalama mülk ve işletme arazi dağılımları tam sayım metoduyla, verimler, ürün ve girdi fiyatları tesadüfî örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir.

Ayrıca tarımla ilgili kuruluşların, yazılı ve sözlü bilgileri ve yöreye ilişkin öngörüler derlenerek ilgili hesaplamalarda ve değerlendirmelerde kullanılmıştır.

## 6.2 SOSYAL DURUM

### 6.2.1 Nüfus

**Tablo 6.1’de**, Muğla Seydikemer YÜS sulama alanı içerisinde yer alan Boğalar mahallesi yerleşim birimine ait 2000 yılı Genel Nüfus Sayımı ile 2010 ve 2016 yılı ADNKS sayım sonuçları verilmektedir.

Tablodan da görüleceği gibi 16 yıllık süreçte nüfusta dalgalı bir yapı görülmekte, göç olgusu başta Muğla ve diğer büyük şehirler olmak üzere varlığını sürdürmektedir. Ancak köyden ve topraktan kopuş süreklilik göstermemekte, köyle olan organik bağ devamlılık göstermektedir. Köyden ve topraktan kesin kopuş sınırlı olmakta, tarımsal süreçte kesintilerle de olsa köyde kalınmaktadır. Göçün en önemli nedeni ekonomik nedenlerdir. Ayrıca özellikle genç nüfusun daha nitelikli ve yaygın eğitim ve öğretim gereksinimleri bu göç olgusunu güçlendirmektedir.

Etüt alanında toplu iskân görülmektedir. Evler betonarme yapı özelliğindedir.

Mahallede altyapı donanımları (içme suyu, elektrik, kanalizasyon vb.) mevcuttur.

---

### 6.2.2 Eğitim

---

Proje alanında yer alan Boğalar mahallesinde ilk ve orta öğretim taşınmalı olarak Bekçiler mahallesinde sürdürülmektedir. Eğitimin devamı ilçedeki okullar ile sağlanmaktadır.

Seydikemer ilçesi merkez ve köylerinde, 28 adet ilkokul, 21 adet ortaokul, 1 adet imam hatip ortaokulu, 3 adet çok programlı lise ve 2 adet Anadolu lisesi ile eğitim öğretim sürdürülmektedir.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bugün 13 fakülte, 4 enstitü, 6 yüksekokul, 13 meslek yüksekokulu, 18 araştırma ve uygulama merkezi ile 208.000 metrekare kapalı alan üzerinde 30.000'den fazla öğrencisi, 1000'i aşan öğretim elemanı ve 800'e yaklaşan idari personeliyle hizmet veren genç ama hızla gelişen bir üniversite olmuştur.

Proje alanında halkın eğitim seviyesi yüksek olup, yeniliklere açıktır.

---

### 6.2.3 Sağlık

---

Proje alanında yer alan Boğalar mahallesinde sağlık ocağı bulunmakta ancak personel yetersizliğinden rutin sağlık hizmetleri, aile hekimliği uygulaması ile sürdürülmektedir.

Önemli sağlık sorunları için ise öncelikli olarak Seydikemer ilçesinde bulunan devlet hastanesi başta olmak üzere, Muğla il merkezindeki sağlık kuruluşlarından yararlanılmaktadır.

Proje alanında tarımsal iş gücünü olumsuz yönde etkileyecek yaygın bir hastalık bulunmamaktadır.

## 6.3 EKONOMİK DURUM

Ege Bölgesi'nin güneybatısında Ege ve Akdeniz Bölgelerinin iç içe geçtiği coğrafi bölgede yer alan Muğla ili, Torosların Batı Anadolu kıvrım sisteminin dağlık ve engebeli Menteşe yöresinde yer almakta olup, kıyıya inen ormanları, ovaları, kıyıları ve kendine özgü mimarisi ile önemli turizm merkezlerindendir. Bölgenin antik çağlardaki adı KARYA'dır. Mısır, Bizans, Bergama, Lidya, Pers ve Roma gibi birçok imparatorlukların egemenliği altında kalmıştır. M.S. 1300'lü yıllarda Osmanlı topraklarına katılmıştır.

Muğla ili genelinde tarım önemli gelir kaynakları arasında yer almakta olup, turizm, orman ürünleri, yeraltı kaynakları işletmeciliği ve geleneksel el sanatları üretimi önemli ekonomik faaliyetlerdendir.

İlçedeki temel ekonomik faaliyetler, tarım, hayvancılık, turizm şeklinde sıralanabilir. Seydikemer ilçesi tarımsal alan büyüklüğü açısından Muğla ilinin Milas'tan sonra ikinci ilçesidir. İlçedeki tarım alanlarının % 50'sinde kuru, % 50'sinde ise sulu tarım yapılmaktadır. Bitkisel üretimde ise tarla bitkileri, zeytin ve meyve yetiştiriciliği ile açıkta sebze üretimi ve seracılık en önemli üretim alanlarıdır.

Proje alanının yer aldığı Boğalar Mahallesi ekonomisi tarım, hayvancılığa dayalıdır.

## 6.4 SU KAYNAKLARI VE MEVCUT SULAMALAR VE SU KULLANIM HAKLARI

### 6.4.1 Giriş

Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde, Boğalar mahallesi yerleşim alanının güneydoğusunda, Kurbağalık mevkiinde, Yılanlıöz deresi üzerine yapılacak olan regülatör (su alma yapısı) den alınacak su ile Boğalar mahallesine ait brüt **100 ha** tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Bu proje ile 100 ha tarım arazisi basınçlı- borulu sulama sistemi ile modern bir sulama olanağı ile tanışacak, birim alandan elde edilecek önemli tarımsal gelir artışı ile başta yöre çiftçisi olmak üzere, bölge ekonomisi ve sonuçta ülke ekonomisi adına önemli sayılabilecek katkılar sağlanacaktır.

Su kullanım hakları rapor hazırlama çalışmaları iki aşamada yürütülmüştür.

Birinci aşamada, proje alanında arazi etüt çalışmaları ile su kullanımlarına ilişkin veriler yerinde tespit edilmiş,

İkinci aşamada ise, arazi çalışmaları ile elde edilen veriler; büro çalışmaları kapsamında yapılan değerlendirmeler ve hesaplamalar ile proje alanında yer alan tarım arazilerinde yetiştirilen bitkilerin, ihtiyacı olan sulama suyu miktarları, aylara göre ( l / s) ve toplam (m<sup>3</sup>) olarak belirlenmesi şeklinde yapılmıştır. Ayrıca mevcutta tespit edilen tarımsal sulamalar varsa bu tarımsal su kullanımlarına ait tazminat hesaplamaları yapılacaktır.

Rapor, DSİ Genel Müdürlüğü "Su Kullanım Hakları Planlama Raporu Hazırlama Teknik Şartname" si kriterlerine uygun olarak hazırlanmıştır.



#### 6.4.1.1 Etüdün Amacı

Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Su Kullanım Hakları Planlama Raporu çalışmalarının amaçlarını aşağıdaki gibi sıralanabilir

- Projenin su kaynağı olan Yılanlıöz deresi su alma yapısı aks yerinden memba ve mansap yönlerine doğru incelenerek, bu su kaynağından çeşitli şekilde ( toprak arklar, motopomp, beton kanal, boru vb. ) alım yapılarak mevcut durumda sulanan tarım arazilerini tespit etmek,
- Mevcut durumda su kullanım haklarına konu olan tarımsal sulamaların yapıldığı alanlardaki bitki desenini tespit ederek, bu alanların ihtiyaç duydukları su miktarlarını aylara göre belirlemek,
- Su Kullanım Haklarına konu olan arazilerin toplam su ihtiyaçlarını tespit ederek aylara göre gereksinim duyulan sulama suyu debilerini belirlemek,
- Projenin su kaynağı olan Yılanlıöz deresi üzerinde tarımsal sulamalar dışında var ise diğer su kullanımları ( değirmen, balık çiftliği, sanayi tesisi vb.) tespit etmek,
- Projeyi gerçekleştirecek kurum ya da tüzel kişi tarafından üreticiye su hakkı ayrılmaması koşulunda, doğacak tazminat miktarlarını etüdün yapıldığı yıldaki bitki deseni ve ürün fiyatlarına göre global olarak belirlemektir.

#### 6.4.1.2 Çalışılan ve Hazırlanan Haritalar

Proje sahası ile ilgili olarak; su kullanım haklarını belirlemek amacıyla 1/25 000 ölçekli Fethiye O23 – a3 paftasından yararlanılmıştır

#### 6.4.1.3 Sulama Suyu Kanallar ve Arklar

Raporda proje sahası olarak, Muğla Seydikemer Boğalar projesi su kaynağı Yılanlıöz deresi su alım yerinden memba ve mansap yönünde incelenmiştir.

Membada; Su alma yapısı yerinden membaya doğru Yılanlıöz deresi su toplama havzası kayabaşı mahallesi doğusunda yer alan Göğübeli sırtları ve Kayabaşı Mahallesi tarım arazileridir. Kayabaşı mahallesi güneyinde Çomak ve Mahmutlar kırı mevkilerinde kaynak ve pınarlardan doğan Yılanöz deresi, proje su alma yapısına doğru çok sayıda kuru yan dere ve kaynaklarla birleşmektedir. Membada tarım arazileri bulunmaktadır. Bu araziler üzerindeki tarımsal sulamalar Su kullanım Haklarına konu sulamalar olamayıp, Hidrolojik açıdan değerlendirilmesi gereken su kullanımlarıdır.

Boğalar projesinin su kaynağı olan Yılanlıöz deresinde su alım noktasından membaya doğru su kullanım haklarına konu olan herhangi bir su kullanımı söz konusu değildir.

Boğalar projesi su kaynağı Yılanlıöz deresi su alım yerinden mansaba doğru, Boğalar mahallesi yerleşim alanı doğusunda, kuzeyde Çaltılar mahallesi yönünde gelen Koca dere ile birleşmekte ve Eşen çayı adını almaktadır. Eşen çayı mansap yönünde yan dere ve kaynaklarla birleşerek, Seydikemer ilçe merkezi içinden geçtikten sonra Fethiye Kumluova beldesinde denize dökülmektedir.

Projenin su kaynağı Yılanlıöz deresinde yaz aylarında su akımı bulunmaktadır.

Proje su alma yapısı olarak planlanan regülatör yapısında mansaba doğru yaklaşık 1,0 km mesafede, Atlıdere yaylası yerleşim alanı güneybatısında, Katmerkaya mevkiinde 1970 li yıllarda yapılmış olan ve derenin sağ ve sol sahilinde yer alan iki adet toprak kanal bulunmaktadır. Kanalların faaliyete geçtiği yıllardan itibaren bu kanallar ile proje sulama sahası içerisinde kalan Mercimekli mevkiindeki tarım arazileri ile hâlihazır durumda uygulama çalışmaları başlayan Seki barajı rezervuar alanı altında kalan önceki yıllarda, yaklaşık 1000 da arazide tarımsal sulama yapıldığı tespit edilmiştir.

Ancak zaman içerisinde toprak kanallardaki tahribat ve bozulmalar ile Seki barajı rezervuar alanı kamulaştırmaları ve inşaa faaliyetleri nedeniyle bu alanlarda hâlihazır durumda son yıllarda sulama faaliyetlerinin yapılmadığı tespit edilmiştir. Söz konusu sulama yapılan bu alanlar proje sulama sahası kapsamında kalmaktadır. Proje uygulamaya geçtiğinde açık kanallarla yapılan sulamalar kapalı boru basınçlı yağmurlama ve damlama sulama sistemlerine dönüşecektir.

Ayrıca proje sulama alanının kuzeyinde Bozarmut mevkiinde DSİ YAS sulaması ile sulanan 300 da'lık arazi bulunmaktadır.

Proje Su alım yerinden mansaba doğru suyun denize döküldüğü yere kadar olan mesafe oldukça uzun olup, bu mesafede proje su kaynağı çok sayıda kaynak ve dereler birleşmektedir. Proje su kaynağı Yılanlıöz deresi Koca dere ile birleşerek Eşen çayı adını almaktadır. Koca deresi üzerinde Yılanlıöz deresi ile birleşmeden önce inşaat çalışmaları devam eden Çataoluk Barajı ve Sulaması bulunmaktadır. Yılanlıöz ve Koca deresinin birleşmesi ile oluşan Eşençay üzerinde mansaba doğru çok sayıda halk ve kurum sulamaları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde önemli olanlar

mansaba doğru sırasıyla; Seki Barajı ve Sulaması, DSİ Fethiye Eşen sulaması, 4 adet özel HES ile halk sulamaları, içme suyu alımları ile balık üretim çiftlikleri bulunmaktadır.

#### **6.4.1.4 Değirmenler ve Diğer Tesisler**

Yerinde yapılan etüt çalışmalarında, su kullanım haklarına konu olan proje sahasında, su ile çalışan değirmen vb. gibi tesislerin bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak mansapta yer alan tesisler rapor ekinde verilmiştir.

#### **6.4.1.5 Önerilen Tesislere Göre Su Kullanım Hakları**

Proje sahasında mevcut sulamaların açık kanal ve salma sulama yönteminden, kapalı boru ve Damlama sulama sistemine çevrilmesi çalışmaları yapılması, proje formülasyonunda önerilen tesislerin boyutlandırılması, hidrolojik verilerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen somut verilere göre yapılmaktadır. Ancak mevcut hidrolojik verilerde bulunmayan, tarımsal amaçlı sulamalarda kullanılan su tüketimleri; (Mülga Köy Hizmetleri sulamaları, halk sulamaları ve diğer su kullanımları); önerilen tesislerin gerek boyutlandırılmasında gerekse boyutlandırmaya bağlı hesaplanacak maliyetlerin belirlenmesine etki edecektir.

Planlaması yapılan Boğalar projesi ile mevcutta açık kanallar üzerinde bozulma ve tahribatlar nedeniyle sulanamayan alanların, daha az su tüketilerek, basınçlı borulu sistemle sulanması hedeflenmektedir. Proje ile sulanacak alanlar ile mevcut durumda önceden sulama yapılan alanlar çakışmaktadır. Bir başka deyişle Proje ile önceden açık kanallarla salma sulama yöntemi ile sulanan alanlar, kapalı borulu sistemle damlama yağmurlama sulama yöntemleri ile sulanması planlanmaktadır. Proje ile sulanması planlanan alanlar ile önceden sulama yapılan alanlar aynı alanlardır. Proje kapsamında mevcut bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4753.63 m<sup>3</sup>/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4595.17 m<sup>3</sup>/ha olarak hesaplanmıştır.

#### **6.4.1.6 Su İhtiyaçları Hesabında Kullanılan Blanney Criddl'e Yöntemi**

Mevcut durumda proje alanında tarım arazilerinin sulanmasında; çiftçilerin tarımsal sulama için aldıkları suyun kontrolsüz durumda olması, yağışlar ve bitki türlerinin su ihtiyaçlarındaki farklılıkları, kullanılan suyun ölçülerek belirlenmesini zorlaştırdığı gibi, aylık hatta günlük alınan su miktarlarında değişiklikler olabilmektedir. Ayrıca bunlara ek olarak yüzeysel ve aşırı sulamaların yapıldığı göz önüne alındığında, kullanılan

suyun ölçülerek bulunabilmesinin veya bir kabulden gidilerek hesaplanmasının gerçekçi olmadığı görülmektedir.

Su Kullanım Hakları Planlama Raporu DSİ Genel Müdürlüğü Etüt ve Plan Daire Başkanlığı kabul ve standartlarına göre hazırlanmıştır. Bu çerçevede DSİ Genel Müdürlüğünün kabul ettiği mevcut koşullardaki, su tüketim hesaplamalarında tarla sulama denemeleri yerine Blanney Criddl'e metoduyla hesaplanan bitki su tüketim değerleri esas alınmıştır.

---

#### **6.4.2 Proje Sahasında Arazi Miktarı, Bitki Dağılım ve Aylara Göre İhtiyaç Dutulan Su Tüketim Miktarları**

---

##### **6.4.2.1 Ekim Alanları Ve Bitki Dağılımları**

Bugünkü koşullarda Muğla Seydikemer Boğalar YÜS projesi regülatörü mansap kısmında kalan tarım arazilerine ait su kullanım haklarına konu olan tarım arazileri mevcut projeye sulanacağı için bu konuyla ilgili herhangi bir hesaplama bu aşamada yapılmamıştır.

Mevcutta bulunan tarımsal sulamalar, bu projeden olumlu yönde etkileneceği ve daha rantabl bir sulama şekline kavuşacaktır. Proje kapsamında su kullanım haklarına konu olabilecek sulama alanları ile proje kapsamında sulanacak sahalar aynıdır. Proje kapsamında mevcut bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4753.63 m<sup>3</sup>/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4595.17 m<sup>3</sup>/ha olarak hesaplanmıştır.

##### **6.4.2.2 Aylara Göre Sulamaya Verilecek Su Tüketim Miktarları**

Proje sahasında, mevcut koşullarda miktar olarak kullanılması gerekli olan su Blanney Criddl'e metoduna göre, bitki su tüketimleri tablosu esas alınarak hazırlanması ve Blanney Criddl'e metoduna göre hesaplanan bitki su ihtiyaçlarının, toprak bünye dağılımına bağlı olarak belirlenen randımanlı miktarları ilgili tablolarda gösterilmelidir.

Bitki sulama suyu ihtiyaçlarının hesaplanmasında toprak bünyeleri büyük önem arz etmektedir. Bünye dağılımlarına göre (hafif, orta ve ağır bünye) toprağın geçirgenliği azalış veya artış göstermektedir. Hafif bünyelerde geçirgenlik arttığı için bitkilerin sulama suyu tüketimleri de artmaktadır. Geçirgenlik azaldıkça bitkilerin su tüketimleri azalmakta ve toprağın su tutma kapasitesi artmaktadır.

Proje kapsamında su kullanım haklarına konu olabilecek sulama alanları ve bitki dağılımı olmadığı için aylara göre bitki su tüketim miktarı hesabı yapılmamıştır.

#### 6.4.3 Tazminat Hesaplamaları

Bölümün hazırlanış amacı Muğla Seydikemer Boğalar projesi regülatör mansabında kalan, fakat projenin uygulanması halinde olumsuz etkilenecek tarımsal sulama alanlarının tespit edildikten sonra, bu alanda kuru şartlarda yetiştirilen ürünlerle elde edilen geliri mevcut sulu şartlardaki gelirden çıkardıktan sonra, belirlenen farkın dekar başına tazminat (zarar) olarak belirlenmesidir. Mevcut durumunda, çiftçi şartlarında yapılan sulu tarım, sulama suyunun verilememesi halinde kuru tarım tarzına dönüşecektir. Bu durum bölge çiftçisinin yaşam standardını değiştirecektir. Yaşam standardındaki düşüş nedeniyle çiftçiye bir tazminatın ödenmesi gerekecektir.

Projenin sulayacağı alanla, mevcut sulama alanı aynı olacağından tazminat hesabı yapılmamıştır. Mevcutta kullanılan suyun miktarı ve sulanan alan miktarı değişmediği için proje mansabında bulunan su kullanıcıları zarar görmeyecektir. Bu nedenle herhangi bir tazminat hesaplaması yapılmamıştır.

#### 6.4.4 Sonuç

- Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Projesi kapsamında Su Kullanım Haklarına konu Tarımsal Sulamalar için, Hazırlanan Su Kullanım Hakları Planlama Raporu, DSİ Genel Müdürlüğü Etüt Planlama ve Tahsisler Daire Başkanlığı standartlarına göre, hazırlanmıştır.
- Muğla Seydikemer Boğalar YÜS ile Yılanlıöz deresi üzerindeki akışlardan yararlanılarak önceleri toprak kanallarla sulama yapılan 1000 da arazide daha verimli ve efektif sulama yapılması amaçlanmaktadır.
- Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Projesi kapsamında Su Kullanım Haklarına konu olan Yılanlıöz deresinde sürekli akış bulunmaktadır.
- Proje su alım yerinden mansaba doğru suyun denize döküldüğü yere kadar olan mesafe oldukça uzun olup, bu mesafede proje su kaynağı çok sayıda kaynak ve dereler birleşmektedir. Proje su kaynağı Yılanlıöz deresi Koca dere ile birleşerek, Eşen çayı adını almaktadır. Koca deresi üzerinde Yılanlıöz deresi ile birleşmeden önce inşaat çalışmaları devam eden Çataoluk Barajı ve Sulaması bulunmaktadır. Yılanlıöz ve Koca deresinin birleşmesi ile oluşan

Eşençay üzerinde mansaba doğru çok sayıda halk ve kurum sulamaları mevcuttur. Bunlar içerisinde önemli olanlar mansaba doğru sırasıyla; Seki Barajı ve Sulaması, DSİ Fethiye Eşen sulaması, 4 adet özel HES ile halk sulamaları, içme suyu alımları ile balık üretim çiftlikleri bulunmaktadır.

- Bitki su tüketim miktarları Tarımsal Ekonomi Teknik Şartnamesine göre DSİ Genel Müdürlüğü'nün kabul ettiği Blanney Criddl'e metoduna göre hesaplanmaktadır. Bugünkü koşullarda Muğla Seydikemer Boğalar YÜS mevcut bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4753.63 m<sup>3</sup>/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4595.17 m<sup>3</sup>/ha olarak hesaplanmış olup rapor ekinde verilmiştir.
- Proje sahasındaki çiftçilerin, uzun yıllara dayanan sulama kültürüne sahip oldukları gibi sulamaya olan ilgilerinin de fazla olduğu tespit edilmiştir. Proje sahasının mevcutta çok zor şartlarda ve düzensiz, güven vermeyen sularla sulama yapmaya çalışması, bu bölgenin suya ve sulamaya verdiği önemin en güzel göstergesidir.
- Hazırlanan Su Kullanım Hakları Raporu, doğal hayatın devamı için dere yatağına bırakılması gereken su (can suyu) dışındaki, tarımsal amaçlı ve diğer su kullanımlarını kapsamakta olup, can suyu hesabını kapsamamaktadır.

## 6.5 TARIMSAL EKONOMİ

Seydikemer ekonomisi, dört mevsim boyunca tarımsal ve hayvansal ürünleri ile tüketim değil üretim merkezi bir ilçedir. İldeki tarım arazilerinin yaklaşık ¼'ü ilçededir. Seydikemer 502.166 dekar ekilebilir tarım arazi ile 755.919 dekar arazisi olan Milas'tan sonra ikinci büyük tarım arazisine sahiptir. İlçenin 2/3 ü orman ve makilerle kaplıdır. Tarım arazilerinin kullanımında tarla bitkileri % 51,42'lik oranla en fazla alana sahiptir. Bunu sırasıyla: meyvecilik (% 19,03), nadas (%18,96), sebzeçilik (% 7,04), örtü altı yetiştiricilik (% 2,57), tarıma elverişli olup kullanılmayan arazi (% 0,96) ve süs bitkileri (% 0,001) takip eder.

Bölge Türkiye'nin güney batısında yer alan gözde bir turizm merkezidir. İlçelerde turizm sektörünün yanı sıra tarım ve sanayi sektörleri de ekonomilerine büyük katkı sağlamaktadır.

Dört mevsim boyunca tarımsal ve hayvansal ürünleri ile tüketim değil üretim merkezi bir ilçedir. Yerli ve yabancı turistlerin gözde mekanları Saklıkent Kanyonu, Eren Dağı Kayak Merkezi ilçe sınırları içerisindedir.

Ancak geçmiş yıllara dayanan geleneksel tarımsal üretim şekli, uygulanan tarım teknikleri ve girdi kullanımı anlamında değişim geçirmektedir. Özellikle tarımda sulama suyu temininde karşılaşılan sorunlar gelişimi sınırlayan başlıca etken olarak görülmektedir.

Yörede hayvancılık üretimine dayalı etkinliklerinde özellikle son yıllarda küçükbaş süt hayvanı ağırlıklı olarak ivme kazanma çabasında olduğu izlenmekte, bu bağlamda bu üretime yönelik yem bulma çabaları da etkin kılınmaya çalışılmaktadır.

Yörede büyükbaş hayvancılık ağırlıklı olarak ivme kazanma çabasında olduğu izlenmekte, bu bağlamda bu üretime yönelik yem bulma çabaları da etkin kılınmaya çalışılmaktadır.

Proje alanında tarımsal faaliyetler toprak, iklim ve sulama koşullarının elverdiği ölçüde şekillenmektedir.

Mevcut durumda proje alanında, kuru koşullarda hububat, yetersiz sulanabilen alanlarda ise sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Gübre kullanımında arzu edilen seviye yakalanabilmiştir. Gübre kullanımı gerek çeşit ve gerekse de miktar olarak geçerli tarım ölçeğine uygun olarak şekillenmektedir. Yaygın kullanımda kompoze gübrelerden taban gübresi olarak DAP, takviye gübre olarak ise A. Nitrat, 3\*20, üre, ağırlıklı olarak tercih edilen gübre çeşitleridir.

Gübre fiyatlarında özellikle son yıllarda aşırı bir değişim ve dalgalanma görülmektedir. Bu değişim 2009-2015 genelinde aylar bazında daha bir etkin yaşanmıştır.

Proje alanında üretimi yapılan tarla ürünlerinde kullanılan kimyasal gübrelerin 2017 yılı birim fiyatları ile şu şekildedir:

3*20	1,25 TL/da,
% 33 Nitrat	1,10 TL/da,
DAP	1,40 TL/da,
Organik Gübre	4,00 TL/da,
Üre	0,15 TL/da olarak alınmıştır.

Sera ürünlerinde ise:

18*18+16*8*24	1,40 TL/da,
Köklendirici	6,00 TL/da,
Ca-Mg-Fe	18,00 TL/da
Potasyum Nitrat	1,40 TL/da olarak alınmıştır.

Proje alanında üretimi yapılan tarla ürünlerinde kullanılan zirai mücadele 2017 yılı birim fiyatları ile şu şekildedir:

Herbisit	30,00 TL/da,
Bordo Bulamacı	15,00 TL/da,
Fungusit	60,00 TL/da,
İnsektisit	70,00 TL/da olarak alınmıştır.

Sera ürünlerinde ise:

Fungusit	55,00 TL/da,
Kırmızı Örümcek	105,00 TL/da,
İç Kurdu	69,00 TL/da,
Tırtır	84,00 TL/da,
Karasinek	15,00 TL/da,
Tuta	65 TL/da olarak alınmıştır.

Gerek gübre ve gerekse de ilaç kullanımı sulu tarım koşullarının gelişimine paralel olarak mutlak bir artış gösterecektir.

Proje alanındaki mahallelerde toplam 110 adet büyükbaş, 5000 adet ise küçükbaş hayvan mevcuttur.

Proje alanında mevcut tarımsal yapıya uygun olarak, tarımsal mekanizasyon şekillenmiş olup, değişik BG'li traktör sayısı Boğalar mahallesinde yaklaşık olarak 200 adettir. Donanımları geçerli tarım ölçeğine uygun olarak yapılandırılmıştır.

Aphrodisias Antik Kenti ilçeye 12 km. uzaklıkta yer almaktadır. İlçede önemli ekonomik faaliyetler içerisinde tarımdan sonra turizm önemli yer tutmaktadır.

Proje alanı asfalt yollarla ilçe merkezlerine bağlı olup, her mevsim trafiğe açık bulunmaktadır. Proje alanında üretilen tarımsal ürünlerin gerekli pazarlara ulaştırılmasında her hangi bir sorun bulunmamaktadır.



---

### 6.5.1 Bugünkü Koşullarda Tarımsal Durum

---

#### 6.5.1.1 Arazi Mülkiyet Durumu

Etüt alanındaki tarım işletmelerinin arazi mülkiyet durumu, mülk arazi dağılımları **Tablo 6.2'**de gösterilmiştir. Saptanabilen işletme adedi 120 olarak bulunmuş olup, frekans dağılım tablosuna göre ortalama mülk arazi genişliği **10,1** dekar'dır. İşletmelerin tamamı küçük-orta işletme grubu olan 1–20 dekar arasında yer almaktadır.

#### 6.5.1.2 İşletme Şekilleri

Proje sahasında önemli düzeyde kiracılık ortakçılık bulunmamaktadır. Bu nedenle mülk ve işletme arazi dağılımları aynı kabul edilmiştir.

#### 6.5.1.3 Bitki Çeşitleri ve Ekiliş Oranları

Mevcut koşullarda ekilen bitkiler ve ekiliş oranları **Tablo 6.4'**te gösterilmiştir. Mevcut koşullarda % 65 hububat, % 15 sebze tarımı yapılırken, % 20 boş alanlar bulunmaktadır.

#### 6.5.1.4 Bugünkü Koşullarda Bitkisel Üretim Değeri

Bugünkü koşullarda yetiştirilen ürünlere ait dekara verimler, birim fiyatları ve tartılı ortalama ile üretim değerleri **Tablo 6.4'**te verilmiştir. **Tablo 6.4'**ten görüldüğü gibi mevcut koşullarda üretim değeri **543,75 TL/da** olarak hesaplanmıştır.

#### 6.5.1.5 Bitkisel Üretim Giderleri

Tarım işletmelerinin üretim yılı içerisinde elde ettikleri üretim değerini elde etmek için yaptıkları harcamaların işçilik giderleri hariç toplamı, işletmelerin üretim giderlerini belirlemektedir. Bugünkü koşullarda yetiştirilen bitkiler için dekara yapılan üretim giderleri **343,77 TL/da** olarak hesaplanmıştır.

#### 6.5.1.6 Bugünkü Koşullarda Ulusal Tarım Geliri

Dekara elde edilen toplam üretim değerinden, bu üretime ulaşmak için yapılan üretim giderlerinin çıkarılmasıyla elde edilen ulusal tarım geliri **Tablo 6.6'**da gösterilmiştir. Mevcut koşullarda dekara ulusal tarım geliri **199,98 TL/da'**dır.

---

## 6.5.2 Projeden Sonra Beklenen Tarımsal Gelişme

---

### 6.5.2.1 Projeli Ürün Deseni

Kültür bitkileri yetiştiriciliği yağış, sıcaklık, güneş gibi iklim şartları yanında, toprak özellikleri gibi doğal şartlara da bağlıdır. Bu dış şartlar yanında yetiştirme tekniği bitkisel üretimde verimlilik ve kaliteyi direk etkileyen nedenlerdir. Yetiştirme tekniği olarak tohum kullanımı, mekanizasyon düzeyi, gübre kullanımı, toprak işleme tekniği, ilaç kullanımı ve özellikle sulama sistemleri gibi özellikler sayılabilir. Tarımda verimliliği etkileyen yetiştirme tekniğinin bir ayağının eksikliği kullanılan diğer girdi ve uygulanan tekniğin olumlu etkilerini de azaltmakta, üreticilerin gelirini azaltmaktadır.

Sulama projesinin gerçekleşmesi durumunda, yetiştirilecek ürünler ve ekiliş oranları belirlenirken dikkate alınması gerekli olan;

- Bölgenin iklim şartları,
- Türkiye'nin genel tarım politikaları,
- Ortalama işletme arazi genişliği,
- Yakın sulamaların bitki deseni,
- Üreticilerin eğilimleri,
- Bitkilerin nispi avantajları ile yetiştirme süreleri,
- Ürünlerin iç ve dış pazar talepleri,
- Etüt sahasının işgücü potansiyeli,
- Tarımsal araştırma ve yayın kuruluşlarının araştırma sonuçları,
- Tarımsal finans kurumlarının ürünler bazındaki kredileri ile etüdü yapan teknik elemanların öngörülleri, gibi temel veriler belirleyici olmaktadır.

Proje sahasında mevcutta tarımı ağırlıklı olarak yapılan hububat alanların yoğunluğu projeli bitki deseninde sulama koşullarının iyileştirilmesi düşünüldüğünde yerini ağırlıklı olarak sabit tesislere bırakacaktır.

**Ceviz;** Proje alanında halkın gelir ve refah seviyelerini yükseltmek, nüfusun dengeli ve düzenli beslenerek daha sağlıklı bir yaşam sürmelerine imkan sağlamak ve kırsalda yerel ürünlerin işlenerek markalaşmalarına yardım etmek amacıyla meyveli ağaçlara verilen önem her geçen gün artmaktadır. Özellikle hızlı gelişimi, ilkbahar geç donlarından diğer ceviz türlerine göre geç yapraklanması nedeniyle az etkilenmesi ve meyve kalitesi iyi ve yağ oranının % 65'lerde olması önemli özellikleridir.

Ceviz projesi paternde % 15 oranında öngörülmüştür.

**Elma,** Türkiye’de uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan, üretim ve alan bakımından öteki ılıman iklim meyvelerinin başında gelen bir meyve türüdür. Türkiye’de elma üretimi yaklaşık 2,5 milyon ton civarında olup, dünyada ilk sıralarda yer almaktadır.

Anadolu, elmanın ana vatanı olmasının yanında önemli bir elma üretim merkezidir. Bugün Türkiye’nin hemen her bölgesinde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Fakat en uygun kültür merkezleri yabanisinin yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu’da bulunmaktadır.

Yumuşak çekirdekli meyve türlerinin en önemlisi olan elmanın yazlık, kışlık ve güzlük çeşitleri bulunmaktadır. Bilhassa kışlık çeşitlerin iyi saklanma şartları altında uzun süre dayanabilmesi, nakliye elverişliliği, taze tüketim yanında kurutularak, meyve suyu, komposto, marmelat ve sirke şeklinde de değerlendirilebilmesi önemini daha da artırmaktadır. Elma vitamince zengin meyvelerdendir. A ve C vitaminleri oldukça fazla miktarda bulunur. Projeli desende % 20 oranında düşünülmüştür.

**Plastik Sera (Domates):** Etüt alanında seracılık son yıllarda talep görmeye başlamıştır. Her geçen gün ekim alanları artmaktadır. Mevcut desende orana girmeyen sera alanları, projeli desende % 20 oranında önerilmiştir.

**Hububat;** Hızla artan ülke nüfusunun beslenme sorunlarının çözümünde, sınırlı olan tarım alanlarındaki bitkisel üretimin verimliliğini artırmak büyük önem taşımaktadır. Şüphesiz insan beslenmesinde en ön sırada gelen bitkilerden birisi hububat grubudur. Hububat ürünlerinden elde edilen un, bulgur, makarna, nişasta insan beslenmesinde; buğday bitkisinin sapları ise kâğıt-karton sanayinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır.

Türkiye’de hububat üretimi, tarım sektörünün olduğu kadar genel ekonominin de temelini oluşturmaktadır. Hububatın insan beslenmesinde temel gıda maddesi olarak önemli bir yere sahip olması, milyonlarca üreticinin yıllık gelirini sağlayan önemli bir kaynak olması ve çok sayıda sanayi kuruluşunun ham maddesi olması özelliklerinden dolayı ekonomik ve sosyal yaşantıda diğer tarım ürünlerine göre önemi büyüktür. Türkiye’de hububat üretiminin tarımsal gelire katkısı bitkisel ürün türleri içerisinde en yüksek düzeydedir.

Mevcut kuru koşullarda büyük paya sahip olan hububat yetiştiriciliğine projeli koşullarda da yer verilmiş ancak oransal olarak azaltılmıştır.

Projeli koşullarda hububat ekim oranı % 10 ile sınırlandırılmıştır.

**Sebze;** Üretim ve tüketiminin Türkiye’de yıllara göre düzenli olarak arttığı dikkati çekmektedir. Bu artışa sebep olarak, hayat standartlarının yükselmesi ve nüfus artışına paralel olarak sebze olan talebin artması gösterilebilir.

Sebzeler içerdikleri vitaminler, mineral maddeler, karbonhidrat, yağ ve proteinler sayesinde beslenmeye yardımcı olmaktadır.

Mevcut koşullarda küçük ölçeklerde daha çok aile ihtiyacına yönelik sebze tarımı yapılmaktadır. Bu tarımın önündeki en büyük etken sulama suyu temininde yaşanan dar boğazlardır. Son zamanlarda sulama olanaklarının elverdiği ölçüde sebze tarımının da ivme kazandığı görülmektedir. İlçe genelinde ise sebze üretimi önemli bir yere sahiptir. Sebzenin çeşit yelpazesi geniş olup, proje sahasında her türlü sebze üretimine önem verilmektedir.

Sulama koşullarının iyileştirilmesi durumunda, sebze sabit tesislerden sonra kalan arazide % 20 oranında, iki ayak şeklinde öngörülmüştür. Sebze çeşitleri kendi içerisinde münavebeye girmektedir.

Projeli koşullarda üçlü münavebe sistemi aşağıdaki gibi tasarlanmıştır;

Sabit Tesis: Elma(% 20), Kiraz (% 15), Ceviz (% 15), Sera (Domates) (% 20)

Hububat (% 10)

Sebze (% 20) kendi içinde münavebeye girmektedir.

Projeli koşullarda gerçekleşmesi beklenen, bitki deseni **Tablo 6.7**’de gösterilmiştir.

Bu grup ürünler yerel pazarlarda ve doğrudan doğruya üreticisi tarafından ya da yöre pazarcıları tarafından pazarlanabilecektir. Buna bağlı olarak pazarlama süreci de uzun sayılabilecek bir evreye yayıldığı için pazarlamada bir sorunla karşılaşılmayacaktır.

Bu projedeki sulama yöntemi kapalı basınçlı sistem halinde yağmurlama-damla sulama şeklinde önerilmektedir. Projeli bitki deseni belirlenirken basınç-denge değerlerine yönelik irdelemeler dikkate alınmıştır.

Önerilen bitkilere ait verimler uygulanacak olan sulama yöntemlerinin getirileri dikkate alınarak bölge ortalamalarına uygun olarak alınmış, ayrıca toprak yapısı, sulama

olanaklarının durumu, mevcut tarımsal yapı ile çiftçi bazındaki eylemsel pratikler gibi genel savlardan hareketler de değerlendirilmiştir.

#### **6.5.2.2 Gelişme ve Adaptasyon Süresi**

Projeli koşullarda öngörülen bitki deseni bitki çeşitliliği adına farklılık göstermese de, gerek bitkisel bazda saha açılımı ve gerekse de verimlere ulaşmak için gerekli bir adaptasyon süresine gerek duyulacaktır. Yapılan bu değerlendirmelere göre; developman periyodu faktörü **0,867** olarak hesaplanmış ve ilgili tablolarda kullanılmıştır.

#### **6.5.2.3 Arazi Developman Giderleri**

DSİ Genel Müdürlüğü Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı, “Küçük Su İşleri Teknik Şartnamesi” kriterlerine göre, çiftçi yatırımları değerlendirilemediği için raporumuzda dikkate alınmamıştır.

#### **6.5.2.4 Projeli Koşullarda Bitkisel Üretim Değeri**

Bitkisel üretim değeri projeli koşullarda elde edileceği varsayılan ortalama verim ve fiyatların çarpımıyla hesaplanarak **Tablo 6.7**'de gösterilmiştir. Projeli koşullarda bitkisel üretim değeri **4.511,38 TL/da** olarak hesaplanmıştır.

#### **6.5.2.5 Projeli Koşullarda Bitkisel Üretim Giderleri**

Projeli koşullardaki üretim değerine ulaşmak için yapılması gereken masrafların toplamı hesaplanarak **Tablo 6.8**'de gösterilmiştir. Projeli giderlere esas oluşturan maliyet cetvelleri, **1.404,68 TL/da** olarak hesaplanmıştır.

#### **6.5.2.6 Projeli Koşullarda Ulusal Tarım Geliri**

Projeli koşullardaki üretim değerinden üretim giderlerinin çıkarılmasıyla bulunan ulusal tarım geliri hesaplanarak **Tablo 6.10**'da **3.106,70 TL/da** olarak bulunmuştur.

#### **6.5.2.7 Proje ile Mümkün Olabilecek Ulusal Tarım Geliri Artışı**

Projeli koşullarda ulusal tarım geliri hesaplanmış, developman periyodu faktörüyle çarpılarak indirgenmiştir. İndirgenmiş projeli ulusal tarım geliri **2.693,51 TL/da** olarak hesaplanmıştır. İndirgenmiş projeli ulusal tarım gelirinden mevcut ulusal tarım gelirinin çıkarılmasıyla ulusal tarım geliri artışı hesaplanmaktadır. Ulusal tarım geliri artışı dekara **2.493,52 TL/da** olarak hesaplanmıştır.

Sulama sistemi dikkate alınarak tüm saha için hesaplanan ulusal tarım geliri ve artışları **Tablo 6.11**'de hesaplanarak gösterilmiştir. Ulusal tarım geliri artışı sahanın tamamında

**2.224.171,19 TL** 'dir.

Tablo 6.1 Etüt Sahasındaki Yerleşim Birimlerinin Muhtelif Nüfus Sayımları

Yerleşim yerinin adı	Nüfus sayım yılları		
	2000	2010	2016
BOĞALAR	354	521	411

Tablo 6.2 Mülk Arazisi Dağılımı

İşletme Genişliği da	İşletme Adedi	İşletme % si	Kapladığı Alan (da)	Alan % si
1-20 da arası	120	100	1000	100
21-50 da arası				
51-100 da arası				
101-150 da arası				
151-200 da arası				
201-500 da arası				
501 da dan yukarı				
<b>TOPLAM</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>

X= 10,1 da

Tablo 6.3 İşletme Arazisi Dağılımı

İşletme Genişliği da	İşletme Adedi	İşletme % si	Kapladığı Alan (da)	Alan % si
1-20 da arası	120	100	1000	100
21-50 da arası				
51-100 da arası				
101-150 da arası				
151-200 da arası				
201-500 da arası				
501 da dan yukarı				
<b>TOPLAM</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>100</b>

X= 10,1 da



Tablo 6.4 Bugünkü Koşullarda Etüt Alanında Ekiliş Oranları, Dekara Verimler Birim Fiyatları ve Tartılı Ortalama İle Üretim Değeri

Ürünün Cinsi	Ekiliş Oranı (%)	Verim Kg/da m <sup>3</sup> /da	Birim Fiyatı TL/Kg.TL/m <sup>3</sup>	Üretim Değeri TL/da	Tartılı Ortalama ile Üretim Değeri TL/da
HUBUBAT K	65	300	0.90	270.00	175.50
SEBZE Y.S	15	2000	1.00	2 000.00	300.00
BOŞ	20				
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>				<b>475.50</b>
<b>TALİ ÜRÜNLER</b>					
HUBUBAT SAMANI	65	300	0.35	105.00	68.25
<b>TOPLAM</b>					<b>68.25</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>					<b>543.75</b>

(X) Yetersiz sulu koşullarda yetiştirilen ürünler

Tablo 6.5 Bugünkü Koşullarda Dekara Tartılı Ortalama Gider

Ürünün Cinsi	Ekiliş Oranı (%)	Dekara Gider ( TL/da)	Tartılı Ortalama İle Gider (TL/da)
HUBUBAT	65	263.49	171.27
SEBZE	15	1 149.97	172.49
BOŞ	20		
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>		<b>343.77</b>

Tablo 6.6 Bugünkü Koşullarda Dekara Ulusal Tarım Geliri

Değerin Cinsi	TL/da
Üretim Değeri	543.75
Üretim Gideri	343.77
<b>Net Ulusal Tarım Geliri</b>	<b>199.98</b>

Tablo 6.7 Projeli Koşullarda Etüt Alanındaki Ekiliş Oranları, Dekara Verimler Birim Fiyatları ve Tartılı Ortalama ile Üretim Değeri

Ürünün Cinsi	Ekiliş Oranı (%)	Verim Kg/da m <sup>3</sup> /da	Birim Fiyatı TL/Kg.TL/m <sup>3</sup>	Üretim Değeri TL/da	Tartılı Ortalama ile Üretim Değeri TL/da
HUBUBAT	10	475	0.90	427.50	42.75
SEBZE	20	2500	1.00	2 500.00	500.00
ELMA	20	1600	1.10	1 760.00	352.00
KİRAZ	15	1400	2.00	2 800.00	420.00
CEVİZ	15	400	9.00	3 600.00	540.00
SERA (DOMATES)	20	12000	1.10	13 200.00	2 640.00
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>				<b>4 494.75</b>
<b>TALİ ÜRÜNLER</b>					
HUBUBAT SAMANI	10	475	0.35	166.25	16.63
<b>TOPLAM</b>					<b>16.63</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>					<b>4 511.38</b>

Tablo 6.8 Projeli Koşullarda Dekara Ortalama Tartılı İle Gider

Ürünün Cinsi	Ekiliş Oranı (%)	Dekara Gider ( TL/da)	Tartılı Ortalama İle Gider (TL/da)
HUBUBAT	10	297.11	29.71
SEBZE	20	1 098.56	219.71
ELMA	20	605.33	121.07
KİRAZ	15	667.44	100.12
CEVİZ	15	346.42	51.96
SERA ( DOMATES)	20	4 410.56	882.11
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>		<b>1 404.68</b>

Tablo 6.9 Proje Sahasında Developman Periyodu Katsayısının Hesabı

Bitkiler	Oran %	Projeli Üretim Değeri TL/da	Projeli Tart. Ort. İle Üretim Değeri TL/da	Mevcut Koşul. Tart.Ort.ile Üretim Değeri TL/da	Proje ile Artan Üret. Değeri TL/da	Geliş. Süreci Yıl	Gelişme Periyodu Katsay.	Artan Değerin İndirgenmiş Kıymeti TL/da	Ort. Geliş. Per. Katsay.
HUBUBAT (M)	65	593.75	385.94	243.75	142.19	5	0.901	128.11	
HUBUBAT (P)	-55	593.75	- 326.56		- 326.56	5	0.901	- 294.23	
SEBZE(M)	15	2 500.00	375.00	300.00	75.00	3	0.949	71.18	
SEBZE(P)	5	2 500.00	125.00		125.00	5	0.901	112.63	
MEYVE(ELMA)(P)	20	1 760.00	352.00		352.00	10	0.793	279.14	
MEYVE(KİRAZ)(P)	15	2 800.00	420.00		420.00	10	0.793	333.06	
MEYVE(CEVİZ)(P)	15	3 600.00	540.00		540.00	10	0.793	428.22	
SERA(DOMATES)	20	13 200.00	2 640.00		2 640.00	5	0.901	2 378.64	
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>		<b>4 511.38</b>	<b>543.75</b>	<b>3 967.63</b>			<b>3 436.73</b>	<b>0.867</b>

Tablo 6.10 Projeli Durumda Etüt Sahasında Ulusal Tarım Gelir Artışı

Projeli Üretim Değeri (TL/da)	4 511.38
Projeli Üretim Gideri (TL/da)	1 404.68
Projeli Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	3 106.70
Mevcut Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	199.98
Developman Periyodu Katsayısı	<b>0.867</b>
Projeli Ulusal Tarım Gelirinin İndirimli Kıymeti (TL/da)	2 693.51
<b>Dekara Ulusal Tarım Geliri Artışı (TL/da)</b>	<b>2 493.52</b>

Tablo 6.11 Proje İle Elde Edilen yıllık Ulusal Tarım Geliri Artışı

Mevcut Durumda Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	199.98
Brüt Proje Sahası (da)	1000
Mevcut Brüt Sahadaki Ulusal Tarım Geliri (TL)	199 984.05
Projeli Durumda Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	3 106.70
Net Proje Sahası (da)	900
Projeli Net Sahadaki Ulusal Tarım Geliri (TL)	2 796 026.81
Developman Periyodu Katsayısı	0.867
Proje Sahasındaki Ulusal Tarım Gelirinin İndirimli Kıymeti (TL)	2 424 155.24
<b>Proje İle Elde Edilen Yıllık Ulusal Tarım Geliri Artışı (TL)</b>	<b>2 224 171.19</b>

## EK-1 Boğalar YÜS Projesi, Projeli Bitki Deseni ve Yetiştirme Süreleri

SEYDİKEMER BOĞALAR YÜS PROJELİ BİTKİ DESENİ VE YETİŞME SÜRELERİ (GEÇİCİ)			
ÜRÜNLER	PROJELİ		GELİŞME SÜRECİ
	DAĞILIM (%)	SULAMA YÖNTEMİ	
HUBUBAT	10	YAĞMURLAMA	20/10-10/07
SEBZE	20	DAMLA	25/04-10/10
ELMA	20	DAMLA	15/05-15/10
KİRAZ	15	DAMLA	15/05-15/10
CEVİZ	15	DAMLA	15/05-15/10
SERA ( DOMATES)	20	DAMLA	25/04-25/10
TOPLAM	100		

DSİ Aydın Bölgesi Kabulu doğrultusunda sabit tesislerde ilk ve son don tarihleri yerine sulama sezonu dikkate alınmıştır.

**TARIMSAL EKONOMİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ**  
**KÜÇÜKSU İŞLERİ PROJE ÖZET FORMU**  
**SEYİKEMER BOĞALAR YÜS.**

Proje Adı	
Havza	
Bölgesi - Etüt Yılı - Kademesi	
Kullanılan Birim Fiyat Yılı	2017
<b>Sulama Sahası - Brüt (ha)</b>	<b>100</b>
<b>Sulama Sahası - Net (ha)</b>	<b>90</b>
Projeden İstifade Edecek İşletme Adedi	120
İşletme Arazisi Genişliği (da)	10,1 da
Proje İçi Arazi Oranı	% 17
Proje Dışı Arazi Oranı	% 83
Projesiz Milli Ziraat Geliri (TL/da)	199.98
Projeli Milli Ziraat Geliri (TL/da)	3 106.70
<b>Developman Katsayısı</b>	<b>0.867</b>
Projeli Milli Ziraat Geliri Artışının İndirimli Kıymeti(TL/da)	2 693.51
<b>Dekara Milli Ziraat Geliri Artışı (TL/da)</b>	<b>2 493.52</b>
<b>Yıllık Toplam Milli Ziraat Geliri Artışı (TL)</b>	<b>2 224 171.19</b>

**ÜRÜN DESENİ VE VERİMLER**

ÜRÜNLER	PROJESİZ		PROJELİ		GELİŞME SÜRECİ
	DAĞILIM	VERİM	DAĞILIM	VERİM	
	(%)	(kg/da)	(%)	(kg/da)	(gün/ay)
HUBUBAT	65	300	10	475	20/10-10/07
SEBZE	15	2000	20	2500	25/04-10/10
ELMA			20	1600	15/05-15/10
KIRAZ			15	1400	15/05-15/10
CEVİZ			15	400	15/05-15/10
SERA ( DOMATES)			20	12000	25/04-25/10
BOŞ	20				
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>		<b>100</b>		

BÖLGE KABULU DOĞRULTUSUNDA SABİT TESİSLERDE SULAMA SEZONU DİKKATE ALINMIŞTIR.  
 PROJELİ DESENDE İK İ AYAK SEBZE BİR AYAK HUBUBAT ALINMIŞTIR.  
 SERA ÖRTÜ ALTİ ÜRETİM YAPILMAKTADIR.



## 6.6 KAMULAŞTIRMA

### 6.6.1 Giriş

Muğla ili, Seydikemer ilçesi, Boğalar mahallesi sınırları içerisinde, Boğalar mahallesi yerleşim alanının güneydoğusunda, Kurbağalık mevkiinde, Yılanlıöz deresi üzerine yapılacak olan regülatörden (su alma yapısı) alınacak su ile Boğalar mahallesine ait bir kısım tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Bu proje ile brüt **100 ha** tarım arazisi basınçlı-borulu sulama sistemi ile modern bir sulama olanağı ile tanışacak, birim alandan elde edilecek önemli tarımsal gelir artışı ile başta yöre çiftçisi olmak üzere, bölge ekonomisi ve sonuçta ülke ekonomisi adına önemli sayılabilecek katkılar sağlanacaktır.

Salt sulama amaçlı olarak öngörülen regülatörden alınacak su ile basınçlı borulu sistem yağmurlama ve damlama sulama yöntemi ile daha entansif bir tarım şeklinin güncellik kazanabileceği gerçeği yanında, daha efektif bir sulamanın da yöre çiftçisinin sulama alışkanlıklarının değiştirilmesine katkı olumlu katkı yapması kaçınılmaz olacaktır.

Yapılması planlanan Boğalar YÜS su alma yapısı (Regülatör) yeri; Atlıdere Yaylası yerleşim alanı ile Kızılca mevki arasında, Yılanlıöz deresi üzerinde yer almaktadır.

Kamulaştırma raporunda incelenen proje alanı; depolama havuzunu, sulama ana boru hattını, iletim hatlarını ve malzeme alanlarını içermektedir.

**Depolama Havuzu:** Kamulaştırma alanı **3 da** olup tamamı KT (kuru tarla) arazisi vasfındadır.

**Sulama Ana Boru Hattı:** Boru hattı toplam uzunluğu 4215 m'dir. Bu hattın 3890 m'si mevcut kanal ve yolu takip ettiği için kamulaştırma çalışması yapılmasına gerek görülmemiştir. Geri kalan 325 m'lik için genişlik 4 m olup, kamulaştırma alanı  $325 \times 4 = 1300 \text{ m}^2 = 1 \text{ da}$ 'dır. Bu alanın tamamı KT (kuru tarla) arazisi vasfındadır.

**İletim Hattı-1:** İletim hattı-1 toplam uzunluğu 780 m, genişliği 4 m'dir. Kamulaştırma alanı  $780 \times 4 = 3120 \text{ m}^2 = 3 \text{ da}$ 'dır. Bu alanın 1 da'ı KT (kuru tarla) 1 da'ı arsa, 1 da'ı orman toprağı vasfındadır.

**İletim Hattı-2:** İletim hattı-2 toplam uzunluğu 105 m, genişliği 4 m'dir. Kamulaştırma alanı  $105 \times 4 = 420 \text{ m}^2 = 0,4 \text{ da}$ 'dır. Bu alanın tamamı hazine arazisi, orman toprağı vasfındadır.

**Malzeme Alanları:**

**K-1 Kaya Malzeme Alanı:** Muğla ili Seydikemer ilçesine bağlı Boğalar mahallesinin 2,3 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. Alanı **44 da**'dır. Bu alanın tamamı Ekoltaş Mermer Sanayi tarafından işletilmektedir. Bu mermer ocağının ilerleyen zamanlarda kapatıma olasılığı olmaktadır. Eğer proje yapım aşamasında kapatılmamış olur ise bu alan için malzeme temini satın alma yolu ile olacağı için kamulaştırma çalışması yapılmamıştır.

**K-2 Kaya Malzeme Alanı:** Muğla ili Seydikemer ilçesine bağlı Boğalar mahallesinin 3,5 km güneyinde yer almaktadır. Alanı **100 da**'dır. Malzeme sahası inşaatı devam eden Seki Barajında kullanılmak üzere DSİ tarafından 48/2012-03 nolu ruhsat altına alınmıştır. Bu yüzden bu malzeme alanı için kamulaştırma çalışması yapılmamıştır.

**K-3 Kaya Malzeme Alanı:** Muğla ili Seydikemer ilçesine bağlı Boğalar mahallesinin 1,8 km güneybatısında yer almaktadır. Alanı **17 da**'dır. Bu alanın tamamı Fethiye Mermer Sanayi tarafından işletilmektedir. Bu alan için malzeme temini satın alma yolu ile olacağı için kamulaştırma çalışması yapılmamıştır.

Boğalar Regülatörü Karakteristikleri;

Amacı	: Sulama
Talveg Kotu	: 1353.00 m
Normal Su Kotu	: 1356.00 m
Maksimum Su Kotu	: 1358.24 m

Proje kamulaştırma alanlarını gösteren; 1/ 25000 ölçekli harita ekte verilmiştir.

**Rapor 2017 yılı üretim fiyatlarıyla hazırlanmıştır.**

Boğalar Regülatörü sulama amaçlıdır. Regülatörün yapımıyla Boğalar mahallesine ait bir kısım tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Kamulaştırma çalışmalarının amacı proje alanında yer alan tarımsal alanların ve diğer taşınmazların kamulaştırma, fiili ödeme ve net gelir kayıp değerlerinin yaklaşık olarak saptanmasıdır.

Arazi çalışmaları sırasında, kamulaştırma sahasında yer alan, tarım arazileri ve diğer taşınmazların sınıflaması yapılmış, büro çalışmaları ile de arazide yapılan bu sınıflamaların değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir

## 6.6.2 Kamulaştırma Değerlerinin Saptanmasında İzlenen Yöntem ve Dökümanların Yorumu

### 6.6.2.1 Kapitalizasyon Faiz Oranının Hesaplanması

Kapitalizasyon faiz oranı, toprağa yatırılmış karşılığı bizzat toprak olan sermayenin riskidir. Kapitalizasyon faiz oranının hesaplanmasında, çalışılan alan içinde yada civarında alım – satım yapılmış benzer arazilerden bulunacak rant, arazinin satış fiyatına bölünmesiyle elde edilir. Proje sahasında kapitalizasyon faiz oranı, tarım arazileri için % 7, diğer taşınmazlar için % 10 olarak belirlenmiştir.

Tarımsal alanların değerlendirilmesinde gelirlerin kapitalizasyonu yöntemi ile pazar fiyatı kriteri birlikte değerlendirilerek ayrıca arazi çalışmaları sırasında yapılan anketlerde dikkate alınarak gerçeğe en yakın kamulaştırma değerleri kullanılmıştır.

Kapitalizasyon faiz oranının tespitinde aşağıdaki koşullar dikkate alınmıştır.

- İklim koşulları( dolu, don, kuraklık v.b),
- Çevredeki sağlık koşulları,
- Doğal felaketlerin sıklığı,
- Pazara uzaklık, yol durumu ve taşıma olanakları,
- Toprağın verimliliği,
- Arazi genişliği,
- Arazi biçimi,
- Arazinin parçalılık durumu,
- Nüfus yoğunluğu v.b. gibi kriterlerdir.

Sürekli gelir sağlayan taşınmaz malların kamulaştırma değerleri analitik yöntemle hesaplanmıştır. Bu yöntemin esası taşınmaz malın ekonomik ömrü boyunca kendisinden elde dilecek tüm gelirlerin değerlendirmenin yapılacağı zamana biriktirilmesidir. Bu işlem gelirlerin kapitalizasyonu olup bu yöntem için  $P_0 = \frac{R}{f}$  formülü kullanılmaktadır.

Rapor yazımında kullanılan her türlü veri DSI kriterleri çerçevesinde elde edilen bilgi bulgu ve kişisel görüşlerimiz doğrultusunda değerlendirilmiştir.

## 6.6.2.2 Her Türlü Taşınmaza Uygulanan Değerlendirme Sonuçları

### 6.6.2.2.1 Tarımsal Taşınmazlar

#### 6.6.2.2.1.1 Tarım Arazileri

Boğalar Regülatörü, proje alanındaki tarım arazilerinin saptanması için tam sayım yöntemi ile ön çalışma föyleri doldurulmuştur. Üreticiden alınan bilgilerle belirlenen araziler, 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalarla yapılan ölçümler birlikte değerlendirilerek arazi sınıfları, hektarajları ve bunların ürün desenleri belirlenmiştir.

Aşağıdaki **Tablo 6.12** ve **6.13**'de proje kamulaştırma alanlarındaki arazilerin sınıfları, kapladıkları saha ile dağılım oranları verilmiştir.

Tablo 6.12 Boğalar Regülatörü Proje Alanında Arazi Sınıfları, Kapladıkları Alan ile Dağılım Oranları

Arazi Sınıfı	Kapladığı Alan (da)	Dağılım (%)
<b>Depolama Havuzu</b>		
KT	3	100
<b>Sulama Ana Boru Hattı</b>		
KT	1	100
<b>İletim Hattı-1</b>		
KT	1	33,3
Arsa	1	33,3
Orman toprağı	1	33,4
<b>TOPLAM</b>	<b>3</b>	<b>100</b>
<b>İletim Hattı-2</b>		
Hazine, orman toprağı	0,4	100
<b>K-1 Kaya Malzeme Alanı</b>		
Ekoltaş Mermer Sanayi	44	100
<b>K-2 Kaya Malzeme Alanı</b>		
DSİ Ruhsatlı Sahası	100	100
<b>K-3 Kaya Malzeme Alanı</b>		
Fethiye Mermer Sanayi	17	100

Tablo 6.13 Boğalar Regülatörü Proje Alanında Arazi Sınıfları, Üretim Kolları, Kapladıkları Saha İle Dağılım Oranları

Arazi Sınıfı	Üretim Kolları	Ekim Sahası (da)	Dağılım (%)
KT	Hububat	5	100

Bu arazilerde yetişen ürünler için maliyet föyleri doldurulmuş ve bu föylerin değerlendirilmesi ile arazi sınıflarına göre rant hesaplanmıştır. Bu rantın  $P_0 = \frac{R}{f}$

formülü ile kapitalize edilmesi sonucunda arazi değerleri bulunmuştur. Bulunan bu değerler o arazi sınıfı için fiili ödeme değeri olarak kullanılmıştır. Boğalar Regülatörü proje alanındaki tarım arazileri için kamulaştırma değerleri hesaplanırken, bu araziler için dekara hesaplanan rant değerlerinin kapitalizasyon faiz oranı ile kapitalize edilmesi yöntemi kullanılmış, ancak değerler gerçeği yansıtmadığı için pazar fiyatı kullanılmıştır.

Yapılan etütler sonucunda proje alanında bulunan tarım arazilerinin sınıfları ve her sınıf arazi için dekara ortalama rant değerleri de **Tablo 6.14**'te gösterilmiştir.

Tablo 6.14 Boğalar Regülatörü Proje Alanında Yetiştirilen Bitkilerin Rantı ve Kamulaştırma Değerleri

Arazi Sınıfı	Üretim Kolu	Dağılım (%)	Rant (TL / Dekar )	Toplam Rant (TL)	Kapitalizasyon Faiz Oranı (%)	Kamulaştırma Değeri (TL/Dekar)	Arazi Rayiç Değeri (TL/Dekar)
KT	Hububat	100	73,79	73,79	7	1054,14	• 10.000,00(*)

- Pazar Fiyatı

(\*) Seki Barajından dolayı arazi fiyatları çok yüksek seyretmektedir.

Tarım arazilerinde fiili ödeme değerleri kamulaştırma değerlerinin aynısı kabul edilmektedir.

Net gelir kayıplarının hesaplanmasında ise, arazi sınıflarına göre hesaplanan rant değerleri esas alınmıştır.

#### **6.6.2.2.2 Tarım Dışı Taşınmazlar**

##### **6.6.2.2.2.1 Arsa**

Proje sahasındaki iletim hattı-1'nin 1 da'ı arsa niteliğinde taşınmazdan geçmektedir. Arsa bedeli proje sahasındaki Seki Barajı yüzünden yüksek olup **20.000,00 TL/da'**dır.

#### **6.6.2.2.3 Kamu Tüzel Kişiliğine Ait Taşınmazlar**

Proje sahasında kamu tüzel kişiliğine ait herhangi bir taşınmaz bulunmamaktadır.

---

### **6.6.3 Kamulaştırmaya Konu Olan Malların Toplu Olarak Kıymetlendirilmesi**

---

#### **6.6.3.1 Kamulaştırma Tespit Tabloları**

Kamulaştırma tabloları proje alanında bulunan, kamulaştırma bedeli ödenmesi söz konusu olan ya da olmayan tüm taşınmaz malların kaydedildiği tablolardır. Bu tablolar fiili ödeme ve net gelir kayıpları tablolarının oluşturulmasına esas olan anahtar tablolar niteliğindedir.

Söz konusu tablolar proje alanındaki taşınmazlar için hazırlanmıştır. Proje alanı kamulaştırma değerlerinin ayrıntısı **Tablo 6.15'**te gösterilmiştir.

#### **6.6.3.2 Fiili Ödeme Değeri Tabloları**

Kamulaştırmayı yapacak olan kurumun etüdü yapıldığı yıl itibari ile kamulaştırma için harcayacağı tutarı, yaklaşık olarak belirlemek için hazırlanan tablolardır.

Söz konusu tablolar proje alanındaki taşınmazlar için hazırlanmıştır. Proje alanı fiili ödeme değerlerinin ayrıntısı **Tablo 6.16'**da gösterilmiştir.

#### **6.6.3.3 Net Gelir Kaybı Tabloları**

Projenin uygulamaya geçmesi ve beklenen faydayı sağlayabilmesi için gereken yatırımların projenin ekonomik ömrü içerisindeki faydalar ile karşılaştırarak yatırımdan beklenen fayda oranının bulunması gerekmektedir. Projeden amaçlanan fayda hesaplanırken, kamulaştırma alanında kalan milli servetin yıllık gelirleri bu

faydadan düşölmektedir. Net gelir kayıpları iç karlılık oranının bulunmasında kullanılmaktadır.

Söz konusu tablolar proje alanındaki taşınmazlar için hazırlanmıştır. Proje alanı net gelir kayıp değeerlerinin ayrıntısı **Tablo 6.17**'de gösterilmiştir.

#### **6.6.3.4 Fiili Ödeme ve Net Gelir Kaybı Özet Tabloları (Kümülatif)**

**Tablo 6.18**'de fiili ödeme değeerleri toplam olarak gösterilmiştir. **Tablo 6.19**'da net gelir kaybı özet tablosunda ise ve tarım dışı taşınmaz malların net gelir kayıpları ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 6.15 Boğalar Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Kamulaştırma Değerleri

KOT (1353,00-1358,24 m)	KAMULAŞTIRILAN TAŞINMAZIN CİNSİ	MİKTARI (da-adet-km)	BİRİM FİYATI (TL/da/adet)	TUTARI (TL)
	Depolama Havuzu			
	KT	3	10,000.00	
	Sulama Ana Boru Hattı			
	KT	1	10,000.00	
	İletim Hattı-1			
	KT	1	10,000.00	
	Arsa	1	20,000.00	
	Orman toprağı	1		
TOPLAM		3		
	İletim Hattı-2			
	Hazine, orman toprağı	0.4		
	K-1 Kaya Malzeme Alanı			
	Ekoltaş Mermer Sanayi	44		
	K-2 Kaya Malzeme Alanı			
	DSİ Ruhsatlı Sahası	100		
	K-3 Kaya Malzeme Alanı			
	Fethiye Mermer Sanayi	17		



Tablo 6.16 Boğalar Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Fiili Ödeme Değerleri

KOT (1353,00-1358,24 m)	KAMULAŞTIRILAN TAŞINMAZIN CİNSİ	MİKTARI (da-adet- km)	BİRİM FİYATI (TL/da/adet)	TUTARI (TL)
	Depolama Havuzu			
	KT	3	10,000.00	30,000.00
	Sulama Ana Boru Hattı			
	KT	1	10,000.00	10,000.00
	İletim Hattı-1			
	KT	1	10,000.00	10,000.00
	Arsa	1	20,000.00	20,000.00
	Orman toprağı	1		
TOPLAM		3		30,000.00
	İletim Hattı-2			
	Hazine, orman toprağı	0.4		
	K-1 Kaya Malzeme Alanı			
	Ekoltaş Mermer Sanayi	44		
	K-2 Kaya Malzeme Alanı			
	DSİ Ruhsatlı Sahası	100		
	K-3 Kaya Malzeme Alanı			
	Fethiye Mermer Sanayi	17		

Tablo 6.17 Boğalar Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Net Gelir Kayıp Değerleri

KOT (1353,00-1358,24 m)	KAMULAŞTIRILAN TAŞINMAZIN CİNSİ	MİKTARI (da-adet- km)	BİRİM FİYATI (TL/da/adet)	TUTARI (TL)
	Depolama Havuzu			
	KT	3	73.79	221.37
	Sulama Ana Boru Hattı			
	KT	1	73.79	73.79
	İletim Hattı-1			
	KT	1	73.79	73.79
	Arsa	1		
	Orman toprağı	1		
TOPLAM		3		73.79
	İletim Hattı-2			
	Hazine, orman toprağı	0.4		
	K-1 Kaya Malzeme Alanı			
	Ekoltaş Mermer Sanayi	44		
	K-2 Kaya Malzeme Alanı			
	DSİ Ruhsatlı Sahası	100		
	K-3 Kaya Malzeme Alanı			
	Fethiye Mermer Sanayi	17		

Tablo 6.18 Boğalar Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Fiili Ödeme Değerleri (Sonuç Tablosu)

KOT (1353,00-1358,24 m)	FİİLİ ÖDEME TUTARI (TL)	EMNİYET FAKTÖRÜ (% 20)	TOPLAM FİİLİ ÖDEME ( TL)
Depolama Havuzu	30,000.00	6,000.00	36,000.00
Sulama Ana Boru Hattı	10,000.00	2,000.00	12,000.00
İletim Hattı-1	30,000.00	6,000.00	36,000.00
<b>TOPLAM</b>	<b>84,000.00</b>		

Tablo 6.19 Boğalar Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Net Gelir Kayıp Değerleri (Sonuç Tablosu)

KOT (1353,00-1358,24 m)	Tarımsal Net Gelir Kaybı		Tarım Dışı Net Gelir Kaybı		
	Alan (da)	Net Gelir Kaybı (TL)	Taşınmazın Cinsi	Alan (da)	Net Gelir Kaybı (TL)
Depolama Havuzu	3	221.37			
Sulama Ana Boru Hattı	1	73.79			
İletim Hattı-1	1	73.79	Arsa	1	
			Orman toprağı	1	
İletim Hattı-2			Hazine, orman toprağı	0.4	
K-1 Kaya Malzeme Alanı			Ekoltaş Mermer Sanayi	44	
K-2 Kaya Malzeme Alanı			DSİ Ruhsatlı Sahası	100	
K-3 Kaya Malzeme Alanı			Fethiye Mermer Sanayi	17	
<b>TOPLAM</b>	<b>368.95</b>				

## 7 BÖLÜM

### ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

#### 7.1 GİRİŞ

DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından, Muğla İli, Seydikemer İlçesi, sınırları dahilinde yer alan Boğalar Mahallesi Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi yapılması planlanmaktadır.

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında Muğla İli, Seydikemer İlçesi, Boğalar mahallesine ait brüt 100 hektar tarım arazisinin damlama/yağmurlama yapılarak sulanması için, Boğalar mahallesinin doğusunda bulunan Atlıdere yaylası yakınlarında Yılanlıöz deresi üzerinde 1353 m talveg kotunda inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 4215 m uzunluğundaki ana boru hattı ile sulama sahasına iletilerek sulama sahasına dağıtılacaktır.

İnceleme alanının bulunduğu Boğalar mahallesi; Muğla ilinin batısında il merkezine 195 km, Seydikemer ilçesine yaklaşık 50 km yol mesafesindedir. Boğalar mahallesinin doğusunda bulunan Atlıdere yaylası yakınlarında Yılanlıöz deresi üzerinde yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan suyun ana boru hattı ile iletildiği sulama sahasını ise Boğalar mahallesine ait tarım arazileri oluşturmaktadır. Muğla ilinden Boğalar mahallesine ulaşım Seydikemer ilçesi üzerinden sağlanmakta olup, mahalleden sulama sahasına mevcut yollar ile ulaşmak mümkündür. Sulama sahasının bulunduğu Boğalar mahallesine asfalt yollar ile her mevsimde ulaşım mümkündür.

Muğla İli, Seydikemer İlçesi, Boğalar Mahallesi Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği’ndeki yerine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir;

- Proje kapsamında sulanacak olan brüt alan 100 ha olup, sulama alanları ÇED Yönetmeliği Ek I ve Ek II listesinde bulunmamaktadır.

## MEVCUT ÇEVRENİN ÖZELLİKLERİ

### 7.1.1 Projenin Özellikleri

Projenin genel karakteristik özellikleri aşağıda verilmektedir.

#### Boğalar Regülatörü

Talveg kotu	: 1353.00 m
Kret kotu	: 1356.00 m
Kret uzunluğu	: 15.00 m
Tipi	: Tirol, tabandan alışı
Maksimum su seviyesi	: 1358.24 m (Q <sub>500</sub> )
Normal su seviyesi	: 1356.00 m
Çevre Düzenleme Kotu	: 1358.25 m
100 yıllık feyezan debisi (Q <sub>100</sub> )	: 78.30 m <sup>3</sup> /s
500 yıllık feyezan debisi (Q <sub>500</sub> )	: 108.61 m <sup>3</sup> /s

#### Çakıl Geçidi

Çakıl geçidi eşik kotu	: 1353.00 m
Çakıl geçidi temel kotu	: 1351.00 m
Çakıl geçidi kapak adedi	: 1
Çakıl geçidi genişliği	: 1.00 m
Çakıl geçidi kapak boyutları	: 1.00 m x 1.00 m (1.00 m yükseklik)

#### Su alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu

Su alma tipi	: Tirol, tabandan alışı
Su alma yapısı genişliği	: 15.00 m
Tekne taban genişliği	: 0.25 m
Tekne taban yüksekliği	: 1.50 m
Izgara eğimi	: 10.33°
Izgara uzunluğu	: 0.50 m
Çökeltim havuzu boyu	: 15.00 m
Çökeltim havuzu genişliği	: 3.00 m
Çöken dane çapı	: 0.10 mm
Sualma yapısı işletme kapağı ad.	: 1
İşletme kapak aralığı boyutu	: 0.50 m x 1.50 m (1.50 m yükseklik)

#### İletim Hattı-1

Boru tipi	: PE 100
-----------	----------

Boru çapı : 315 mm

Boru uzunluğu : 770 m

### İletim Hattı-2

Boru tipi : PE 100

Boru çapı : 315 mm

Boru uzunluğu : 150 m

### Depolama Havuzu

Taban kotu : 1350.00 m

Duvar üst kotu : 1359.00 m

Havuzda su kotu : 1358.70 m

Yüksekliği : 9.00 m

Hava payı : 0.30 m

Taban alanı : 3 770 m<sup>2</sup>

Kapasitesi : 32 800 m<sup>3</sup>

### Sulama Sistemi

Net sulama sahası : 90.00 ha

Brüt sulama sahası : 100.00 ha

Sulama suyu ihtiyacı : 4 595.17 m<sup>3</sup>/ha/yıl

Sulama modülü : 0.570 l/s/ha

Sulama sistemi : Borulu (Yağmurlama+Damla)

Ana boru uzunluğu : 4 215 m

Yedek boru uzunluğu : 2 070 m (1810+260)

## 7.1.2 Fiziksel Çevrenin Özellikleri

### Topografya ve Arazi Kullanımı

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi; Akdeniz Bölgesi'nin Muğla ili, Seydikemer ilçesi sınırlarında, Boğalar mahallesinde yer almaktadır.

İlçenin kuzeybatısında, Çameli, kuzeyinde Altınyayla, kuzeydoğusunda Korkuteli ve Elmalı; güneydoğusunda Kaş, güneyinde Akdeniz ve batısında da Fethiye İlçesi yer almaktadır. İlçe, 36° 17' - 37° 02' kuzey enlemleri ile 29° 07' 29° 48' doğu boylamları arasında, 2028,37 km<sup>2</sup> yüz ölçüme sahiptir.

Seydikemer İlçesi'nin en yüksek kesimleri kuzeyinde ve doğusunda bulunmaktadır. Kuzeyinde Boncuk Dağları'nın bir devamı olan Kelebekli Dağı, doğusunda Erendağ

ile Akdağ dikkat çeken yükseltilerdir. Güneybatı kesimde Almacık Dağı yer almaktadır.

İlçe sahası dağ, plato, ova ve kıyı kesiminden oluşmaktadır. En yüksek yeri doğudaki Akdağlar üzerindeki Uyluk T (3024 m); en alçak yeri ise, güneydeki delta ovası boyunca uzanan kıyı bölgesidir.

Proje kapsamında sulama alanları tarım arazilerinden meydana gelmektedir.

Proje kapsamında kullanılacak tarım alanları için; şahıs mülkiyetinde bulunan tarım alanlarında gerekli kamulaştırma işlemleri yapılacak olup, proje inşaatına başlamadan önce; 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu hükümleri doğrultusunda gerekli izinler Muğla İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınacaktır.

### **Hidroloji**

Boğalar mahallesinin doğusunda bulunan Atlıdere yaylası yakınlarında Yılanlıöz deresi üzerinde yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan suyun ana boru hattı ile iletildiği sulama sahasını ise Boğalar mahallesine ait tarım arazileri oluşturmaktadır.

Bölge, Büyük Menderes Nehir Havzası'nın beslenme alanında yer almaktadır. Yaklaşık 500 km. uzunluğa sahip olan Büyük Menderes Nehri'nin drenaj alanı 26137,8 km<sup>2</sup> dir. Büyük Menderes Nehir Havzası, Afyon, Aydın, Burdur, Denizli, Isparta, İzmir, Muğla ve Uşak illeri idari sınırlarını kapsamaktadır.

### **İklim**

Seydikemer ilçesinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Seydikemer ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 17.3'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı: 902 mm.dir.

### **Korunan Alanlar**

Proje sahası ve yakın çevresinde ÇED Yönetmeliği Ek-5'de verilen; Duyarlı Yöreler listesi dikkate alınarak koruma alanları durumu aşağıda verilmiştir.

#### **1. Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar**

a) Milli Parklar Kanunu'nun 2 nci maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları" bulunmamaktadır.

- b) Kara Avcılığı Kanunu uyarınca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları" bulunmamaktadır.
- c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1 inci, 2 nci, 3 üncü ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar bulunmamaktadır.
- ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları, bulunmamaktadır.
- d) Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin 17 nci, 18 inci, 19 uncu ve 20 nci maddelerinde tanımlanan alanlar, bulunmamaktadır.
- e) Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde tanımlanan alanlar, bulunmamaktadır.
- f) Çevre Kanunu'nun 9 uncu maddesi uyarınca Bakanlar Kurulu tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar, bulunmamaktadır.
- g) Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar, bulunmamaktadır.
- ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler, bulunmaktadır.
- h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar, bulunmamaktadır.
- ı) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar, bulunmamaktadır.
- i) Mera Kanununda belirtilen alanlar, bulunmamaktadır.
- j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar, bulunmamaktadır.

## **2. Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar**

- a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları" bulunmamaktadır.



b) "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar bulunmamaktadır.

1) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar bulunmamaktadır.

2) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısız Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar bulunmamaktadır.

3) Cenova Deklerasyonu'nun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısız alanlar bulunmamaktadır.

c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar, bulunmamaktadır.

ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar, bulunmamaktadır.

d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi kapsamında alanlar, bulunmamaktadır.

### 3. Korunması gereken alanlar

a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri) bulunmamaktadır.

b) Tarım Alanları: (Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı): alanlar bulunmaktadır.

c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler: bulunmamaktadır.

ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları, bulunmamaktadır.

d) Proje alanı ve yakın çevresinde; Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar bulunmamaktadır.

---

### 7.1.3 Biyolojik Çevrenin Özellikleri

---

Söz konusu proje alanlarının çevresinde, tarım alanları yer almaktadır. Bölgedeki flora ve fauna türleri, inşaat işlemlerden kaynaklı olarak geçici bir süre ile etkilenecek olup, inşaat faaliyetlerinin sona ermesi ile bu etkiler sona erecektir.

---

### 7.1.4 Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri

---

#### Nüfus

TÜİK verilerine göre Muğla ilinin 2017 yılı nüfusu 938.751 olup, Seydikemer ilçesinin 2017 yılı nüfusu ise 59.994 kişi olup, nüfusun **30.896** kişisi erkek ve **29.098** kişisi ise kadından oluşmaktadır.

#### Eğitim

Projenin planlandığı Seydikemer İlçesi genel eğitim verileri, Seydikemer İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nden temin edilerek aşağıda verilmektedir.

Okul/Kurum : **84**  
Derslik : **525**  
Öğrenci : **8.883**  
Öğretmen : **637**

#### Ekonomi

Muğla ekonomisinin ana eksenleri özellikle turizm ve tarımdır. Enerji ve madencilik tesisleri dışında sanayiye dönük büyük girişimler bulunmamaktadır.

#### Turizm

Bodrum, Marmaris ve Fethiye gibi Dünya'ca ünlü destinasyonları; artık birer uluslararası marka haline gelmiş Datça, Köyceğiz, Milas, Seydikemer gibi ilçeleri; Dalyan, Ölüdeniz, Kayaköy, Akyaka, Saklıkent, Kelebekler Vadisi, Sedir Adası gibi seçkin turizm alternatifleri; 1.500 km'ye yakın kıyı bandı ve çoğu mavi bayraklı yüzlerce plajı ile tam bir turizm cenneti olan Muğla'da turizm sektörü, 400'ü Turizm

İşletme Belgeli olmak üzere 3.600'ün üstünde konaklama tesisi ve toplam 260.000 üzerinde yatak kapasitesi ve yıllık ortalama 3,5 milyona yakın yabancı turist girdisi ile on binlerce kişiye istihdam olanağı yanısıra, doğrudan ve dolaylı alışveriş içinde olduğu diğer sektörlerle ticaret hacmi yaratmakta ve önemli miktarda döviz geliri sağlamaktadır.

### Tarım

Muğla ili tarımsal ürünlerinin çeşitliliği ile dikkati çekmektedir. Dünya'da arıcılığın en önemli merkezlerindendir. Özellikle Marmaris ilçesi çam balı ile ünlü olup "Dünya Çam Balı Üretimini Başkenti" olarak anılmaktadır. Deniz Kültür Balıkçılığı üretiminde Türkiye'de birinci sırada olan ilimizde, zeytincilik de gelişmiş olup, yağlık zeytin alanında Türkiye'de ikinci sıradadır. Ortaca, Fethiye, Dalaman ve Dalyan ilçelerinde ise yaygın bir şekilde narenciye tarımı (portakal, limon, mandalina, greyfurt) yapılmaktadır.

### Endüstri

Yatağan'da Yatağan Termik Santrali, Yeniköy'de Yeniköy Termik Santrali ve Kemerköy'de Kemerköy Termik Santrali vardır. İlin maden yatakları zengindir. Bu sektörde Yatağan linyit rezervleri ve Fethiye krom yatakları ilk kalemde sayılabilir. Ayrıca önemli bir mermer yataklarına sahiptir.

## **7.2 PROJENİN ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER**

### **7.2.1 Projenin Fiziksel Çevreye Etkileri ve Alınacak Önlemler**

Projenin inşaatı sırasında kazı, dolgu, düzeltme, vb. işlemler nedeniyle mevcut arazinin topografik yapısında değişiklik olacaktır.

Proje kapsamında hafriyat malzemesinin nitelikleri göz önüne alınarak, sulama kanallarının geri dolgusunda kullanılması proje ekonomisi ve çevresel etki açısından önemli görülerek planlanmıştır.

Proje kapsamında yapılacak hafriyat işlemleri için öncelikle gerekli yerlerde yüzeydeki bitkisel toprak sıyrılacaktır. Kazı sırasında yüzeyden alınacak olan bitkisel toprak tabakası peyzaj çalışmalarında yüzey kaplaması amaçlı olarak kullanılmak üzere proje kapsamında biriktirilecektir. İnşaat faaliyetleri tamamlandıktan sonra bitkisel topraklar peyzaj çalışmalarında yüzey kaplaması amaçlı olarak kullanılacaktır.

Proje kapsamında yapılacak kazılar sonucu ortaya çıkacak hafriyat artığı malzemeler, 09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı R.G.'de yayımlanan 2006/27 sayılı Başbakanlık genelgesi hükümlerine göre hafriyat atıkları dere ve kuru dere yataklarına dökülmeyecektir.

Hafriyat atıkların depolanmasında ve geri kullanılmasında 18.03.2004 tarih, 25406 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

### **Katı Atıklar**

Proje kapsamında arazinin hazırlanması, inşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atık oluşacaktır.

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında 20 personel çalışacağı öngörülmekte olup, çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli 39,4 kg/gün katı atık oluşacaktır (Evsel nitelikli katı atık miktarı; TUİK 2016 Muğla İli Kişi Başı Ortalama Belediye Atık Miktarı olan 1,97 Kg/Kişi-Gün verisi kullanılarak hesaplanmıştır).

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011 Türkiye Çevre Durum Raporu, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Yayın no 11 isimli çalışmada (4.3 Ambalaj Atığı) evsel nitelikli katı atıkların ağırlıkça % 30'unun ambalaj atıklarının oluşturduğu belirtilmiştir. İnşaat çalışmalarında açığa çıkacak belediye atıklarının % 30'unun ambalaj atığı olarak açığa çıkacağı kabul edilerek, ambalaj atık hesabı aşağıda yapılmıştır.

Ambalaj Atığı Miktarı = Evsel Nitelikli Katı Atık Miktarı x 0,30  
= 39,4 kg/gün x 0,30 = **11,82 kg/gün** olarak hesaplanmıştır.

Proje kapsamında meydana gelecek evsel nitelikli katı atıklar içerisinde; değerlendirilebilir (kâğıt, cam, plastik, metal kutular vb.) sınıfına girenleri tekrar kullanılabilirlikleri göz önünde bulundurularak Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin 26. maddesi gereği ayrı ayrı toplanacak, biriktirilecek ve 27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı R.G'de yayımlanan **Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği**'nin ilgili hükümleri doğrultusunda çevre lisanslı geri dönüşüm tesislerine verilecektir.

Proje kapsamında meydana gelecek evsel nitelikli katı atıklar, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı R.G.'de yayımlanan “**Atık Yönetimi Yönetmeliği**”nde belirtildiği üzere inşaat alanında ağzı kapalı konteynırlarda biriktirilecek ve düzenli olarak, İlgili Belediye'nin katı atık depolama sahasına gönderilerek uzaklaştırılacaktır.

### **Sıvı Atıklar**

Söz konusu projenin inşaat aşamasında çalışan personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksu meydana gelecektir.

Muğla İli, Seydikemer İlçesi, Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında 20 personel çalışacağı öngörülmekte olup, çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli sıvı atık 3 m<sup>3</sup>/gün olacaktır (Evsel nitelikli atık su miktarı; Kişi başına günlük ortalama su tüketimi 150 litre (İller Bankası) ve kullanılacak suyun %100'ünün atıksuya dönüşeceği kabulüyle hesaplanmıştır).

İnşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklı oluşacak atık sular, şantiye tesisinin bulunduğu saha üzerinde 19.03.1971 tarihli ve 13783 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik” hükümlerine göre inşa edilecek sızdırmaz fosseptiklerde toplanarak dolmasına yakın en yakın belediyeye ait vidanjörler ile çektilirilecektir.

İnşaat aşamasında meydana gelecek evsel nitelikli atık suların bertarafında 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı R.G.'de yayınlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine titizlikle uyulacaktır.

### **Su Kalitesi ve Su Kaynakları Üzerine Etkiler**

İnşaat aşamasında herhangi bir yeraltı suyu kullanılmayacak olup, yeraltı sularının kirliliği söz konusu değildir.

İşletme aşamasında ise proje sulama projesi olduğu için sulamaya bağlı yeraltı sularında kirlenme söz konusu olacaktır. Çünkü sulama ve kimyasalların (gübre) kullanımına bağlı olarak yeraltı sularının kirliliği söz konusudur.

En iyi nitelikteki sulama suyu bile tuz getireceğinden, su bitki tarafından kullanılırken ve buharlaşırken tuz kalıntıları, bitki kök bölgesinde birikir. Bitki istemini geçen yağmur ve sulamanın her ikisi de tuz kalıntılarını profil içerisinde daha derinlere yıkar ve böylece kalıntılar bu yolla yeraltı sularına geçerler. Bu nedenle proje kapsamında bitki isteminin üzerinde sulama yapılmayacak sulama sistemleri (yüksek basınçlı

borulu) kullanılacaktır. Ayrıca tarım arazilerinde gereğinden fazla gübre kullanımı sulama sonucu gübre içerisinde eriyikler (azot vb.) yer altı sularına karışmaktadır.

Proje tamamlandığında işletmesini yürütecek Sulama Birlikleri veya İşletme ve Bakım Şube Müdürlüğü tarafından su kullanımının optimal seviyede tutulması ve işletme programlarına uyulması yönünde çalışmalar yapılacaktır. Tarım ve Orman Bakanlığı İl ve İlçe Müdürlükleri tarafından zaman zaman düzenlenen çiftçi eğitim programlarının halkın bilinçlenmesine katkı sağlayacağı, böylece tarım kimyasalları kullanımının rantabl aralıkta tutulması ve aşırı su tüketiminin önüne geçilmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

Proje kapsamında, personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının giderilmesinde, yaz aylarında yollarda oluşacak tozu önlemek maksadıyla su kullanılacaktır.

Projenin inşaatı sırasında çalışacak personelin içme-kullanma suyu mahalle çeşmelerinden temin edilecektir. Gerektiğinde ise personelin içme suyu ihtiyacı proje alanına en yakın su satış istasyonlarından damacanalarla temin edilecektir. Projedeki diğer kullanma sularının civardaki yüzeysel sulardan temin edilmesi planlanmaktadır.

Toz çıkışını önlemek için kullanılan su, buharlaşma ile bertaraf olacağından, bu kullanımdan kaynaklı bir atık su söz konusu değildir. Bu nedenle yalnızca sosyal ihtiyaçlar için personelin içme ve kullanma suyundan kaynaklı atık suyun bertarafı söz konusu olacaktır.

Proje kapsamında meydana gelecek olan personelden kaynaklı evsel nitelikli atık sular şantiye sahasında açılacak sızdırmaz fosseptikte toplanacak, dolduğunda en yakın Belediyenin vidanjörleri ile çektilerilerek bertaraf edilecektir.

Arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında meydana gelecek atıksuların bertarafında 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı R.G.'de yayınlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine titizlikle uyulacaktır.

## **Toz ve Gaz Emisyonu Oluşumu**

### **Toz Emisyonu**

Proje inşaat aşamasında;

- a) Proje ünite sahalarında arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında yapılacak çalışmalar sırasında,
- b) Malzeme ocaklarında üretim faaliyetleri sırasında (malzeme sökme, yükleme, taşıma, kaya malzeme ocaklarında yapılacak patlatma vb.),

- c) Taşıma ve depolama işlemleri sırasında,
- d) Araçların proje alanında hareketleri sırasında toz emisyonu meydana gelecektir.

İnşaat aşamasında şantiye tesislerinden inşaat alanına giden güzergâh üzerinde seyredecek olan taşıma araçlarının üzerleri örtülecek, kamyonlara boşaltma ve doldurma yapılırken yükseklik minimum seviyede tutulmaya çalışılacaktır. Ayrıca çalışma sahası, malzeme ocakları sahasında ve nakliye güzergâhları arazözlerle belirli periyotlarda sulanacaktır.

Proje kapsamında; 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı R.G yayımlanan Yürürlüğe giren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ve 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.' de 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.' de (değişiklik: 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı R.G.) yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine uyulacaktır.

### **Gaz Emisyonu**

İnşaat aşamasında iş makinelerinde akaryakıt kullanımından kaynaklı gaz emisyonları oluşumu söz konusu olacaktır.

İş makinelerinde yakıt olarak motorin yakıtı kullanımdan kaynaklı başlıca NO<sub>x</sub>, CO ve SO<sub>x</sub> emisyonları meydana gelecektir. Bu yüzden yasal düzenlemelerle emisyon seviyesinin belirli sınırlar dahilinde olması istemektedir. Proje kapsamında kullanılacak olan iş makinelerinden kaynaklı emisyonların yönetmelik sınır değerleri aşmaması için gerekli tüm önlemler alınacaktır.

İnşaat aşamasında iş makinelerinden kaynaklanan emisyonun kontrol edilmesi için yeni ve bakımlı araçlar kullanılacak ve tüm ekipmanların egzoz gazı ölçümleri belirli periyotlarda yaptırılacaktır.

Proje kapsamında; 03 Temmuz 2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ve 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği ve 30.11.2013 Tarih ve 28837 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü İle Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

### **Gürültü**

İnşaat aşamasında kullanılacak iş makinelerinden kaynaklı gürültü ve kaya malzeme ocaklarında patlatmaya bağlı vibrasyon oluşumu söz konusu olacaktır.

Arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nin 22. Maddesi ve 23. Maddesinde belirtilen kriterlere uyulacaktır. Ayrıca, proje alanında, inşaat aşamasında meydana gelecek gürültü konusunda "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nin Ek-7, Tablo-5'de yer alan "şantiye alanları için gürültü sınır değerlerine" dikkat edilecektir.

Gerektiğinde, yüksek seviyede gürültüye neden olan iki faaliyetin aynı anda yürütülmesine kısıtlama getirilerek eşdeğer gürültü seviyesi düşürülecektir.

İnşaat aşamasında makine ve ekipmanlarda meydana gelecek gürültüden çalışanları koruyabilmek ve gerektiğinde; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hükümlerine uyulacaktır.

İnşaat aşamasında 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine titizlikle uyulacaktır.

---

### **7.2.2 Biyolojik Çevreye Etkileri ve Alınacak Projenin Fiziksel Çevreye Etkileri ve Alınacak Önlemler**

---

İnşaat faaliyetleri sırasında oluşacak gürültü nedeniyle karasal fauna elemanları alandan geçici olarak uzaklaşabilmektedir. Ancak oluşacak gürültü seviyelerinden etkilenmesi beklenen memeli ve kuş türlerinin kullanabileceği alternatif habitatlar proje alanının yakın çevresinde mevcuttur.

Proje alanı ve yakın çevresinde var olduğu belirlenen fauna elemanlarından Bern Sözleşmesi Ek Listelerinde (Ek-II ve Ek-III) bulunanların korunması için aynı sözleşmenin ilgili maddelerinde yer alan hükümlere kesinlikle uyulması gerekmektedir.

Projenin inşaat aşamasında Bern Sözleşmesi, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu ve Yönetmeliklerine ve diğer ulusal ve uluslar arası sözleşme hükümlerine ve 2017-2018 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararı' hükümlerine uyulması gerekmektedir.



### 7.2.3 Projenin Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri

Önerilen tesislerin gerçekleştirilmesi ile yöredeki su ve toprak kaynakları ülkemiz ve bölge ekonomisi yararına en uygun bir şekilde geliştirilmiş olacaktır.

Projenin gerçekleşmesiyle halen tarımı yapılan bitkilerin verimlerinin artacağı, münavebe sisteminin uygulanacağı, sulu koşulların gerektirdiği girdi (gübre, ilaç) kullanımının yaygınlık kazanacağı ve yeterli suyun zamanında bulunabileceği beklenmektedir. Projeli koşullarda bölge ekolojik koşullarında ekimi yapılabilecek, ancak sulama suyu olmadığı için ekimi yapılamayan bitkilerin, proje sahasında ekim şansı bulacağı düşünülmektedir.

Böylece projenin gerçekleştirilmesi ile sulama sahasındaki tarımsal üretim miktarı ve dolayısıyla çiftçilerin gelirlerini arttırmış olacak böylece çiftçinin yaşam düzeyi yükselecektir.

Sonuç olarak, projenin uygulanması ve işletilmesi ile proje sahasında ekonomik ve sosyal yönden büyük kazançlar sağlanacaktır. Gelişme süresi sonunda projenin sağlayacağı bu olumlu etkiler hemen görülecektir.

### 7.3 PROJENİN YER TETKİKİ İLE İLGİLİ HUSUSLAR

Proje alanı Muğla İli, Seydikemer İlçesi, Boğalar Mahallesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Sulama sahasında tarım alanları bulunmaktadır.

Proje kapsamında kullanılacak tarım alanları için; şahıs mülkiyetinde bulunan tarım alanlarında gerekli kamulaştırma işlemleri yapılacak olup, proje inşaatına başlamadan önce; 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu hükümleri doğrultusunda gerekli izinler Muğla İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında Orman ve Su İşleri IV. Bölge Müdürlüğü, Muğla Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Muğla Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü, Muğla YİKOP, Muğla İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (Mülga), Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne kurum görüşü sorulmuştur.

Kurum görüşleri aşağıda verilmektedir.

**1. Orman ve Su İşleri IV. Bölge Müdürlüğü:** Projelerin gerçekleşmesinde sakınca bulunmadığı gerektiği ifade edilmiştir.



**T.C.  
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
IV.Bölge Müdürlüğü**

**Sayı:** 28640755-045.01-121931  
**Konu:** Muğla ili, Büyük Menderes Havzası  
Yerüstü Sulamaları Projesi

23.05.2018

**MOMENT ÇEVRE DAN. MÜH. TİC.LTD.ŞTİ.**  
(İşçi Bloklar Mah.Muhsin Yazıcıoğlu Cad.Akman Plaza No:61/29 Balgat)  
Çankaya/ANKARA

**İlgi :** DIŞ KURUMLAR'IN 01.03.2018 tarihli ve 222 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından "Büyük Menderes Havzası Yerüstü Sulamaları Projesi" kapsamında yapılması planlanan Muğla ili, Seydikemer ilçesinde Boğalar Yerüstü Sulama Projesi, Kavaklıdere ilçesinde Çavdır Yerüstü Sulama Projesi, Merkez ilçesinde Gazeller Yerüstü Sulama Projesi, Merkez ve Yatağan ilçelerinde Kuruağaç Yerüstü Sulaması projelerine ilişkin kurum görüşümüz istenmektedir.

Yapılan inceleme sonucunda; söz konusu alan 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu kapsamında yer alan korunan alanlarda (Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Koruma Alanı, Tabiat Anıtı), ilan edilmiş sulak alanlar içerisinde yer almamakta ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu kapsamındaki kısıtlı alanlarda (Yaban Hayatı Koruma ve Geliştirme Alanında) kalmamakta olup, 04/04/2014 tarihli ve 28962 sayılı Sulak Alanların Korunması Yönetmeliğine uyulması şartıyla söz konusu projelerin gerçekleştirilmesinde Bölge Müdürlüğümüzce sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**Kerim GENÇOĞLU**  
Bölge Müdürü

Güvenli Elektronik imza  
Aslı ile Aynıdır,  
EĞİLİMİ  
Biliniz ayar ile imzalı



Bu evrak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na göre elektronik olarak imzalanmıştır.  
Evrak Doğrulama Kodu: IWY9LDNJ1X1TKXH1YX96 Evrak Doğrulama Adresi:  
<https://www.turkiye.gov.tr>

Adres : Tevfikiye Mahallesi 3808 Sokak No: 2 45010 - MANİSA  
Telefon : 0 236 237 10 61  
e-posta : akcyardimci@ormansu.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi : Elvin KAYA YARDIMCI Jeoloji Mühendisi  
Faks : 0 236 237 08 03  
Elektronik Ağ: <http://bolge4.ormansu.gov.tr>

## 2. Muğla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Tabiat Varlıkları Koruma Şube Müdürlüğü: Projenin herhangi bir koruma alanında kalmadığı belirtilmiştir.



T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

Sayı : 89002622-250-E.2815  
Konu : Seydikemer, Kavaklıdere, Merkez ve  
Yatağan İlçeleri DSİ Sulama Sahaları  
Sit Görüşü

05.03.2018

MOMENT ÇEVRE DAN. MÜH. TİC.LTD.ŞTİNE  
İşçi Blokları Mah.Muhsin Yazıcıoğlu Cad.Akman Plaza No:61/29 Balgat Çankaya/ANKARA

İlgi : 19.02.2018 tarihli ve 190 sayılı dilekçeniz.

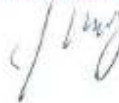
İlgi dilekçeniz ile DSİ Genel Müdürlüğü, DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından "Büyük Menderes Havzası Yerüstü Sulamaları Projesi" kapsamında; Muğla İli, Seydikemer İlçesi sınırlarında Boğalar Yerüstü Sulama Projesi'nin, Kavaklıdere İlçesi sınırlarında Çavdır Yerüstü Sulama Projesi'nin, Merkez İlçesi sınırlarında Gazeller Yerüstü Sulama Projesi'nin ve Merkez ve Yatağan İlçesi sınırlarında Kuruşak Yerüstü Sulama Projesi'nin planlandığı söz konusu proje sahalarının Doğal Sit ve Tabiat Varlığı statüsü bulunan alanlar olup olmadığının bildirilmesi istenilmektedir.

Valiliğimiz (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) arşivinde yapılan incelemede; DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından "Büyük Menderes Havzası Yerüstü Sulamaları Projesi" kapsamında; Muğla İli, Seydikemer İlçesi sınırlarında yer alan Boğalar Yerüstü Sulama Projesi'nin, Kavaklıdere İlçesi sınırlarında yer alan Çavdır Yerüstü Sulama Projesi'nin, Merkez İlçesi sınırlarında yer alan Gazeller Yerüstü Sulama Projesi'nin ve Merkez ve Yatağan İlçesi sınırlarında yer alan Kuruşak Yerüstü Sulama Projesi'nin dilekçeniz ekinde bulunan CD'deki verilerde işaretli yerlerine göre 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 9. maddesine göre ilan edilen "Özel Çevre Koruma Bölgesi" ve 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında tescil edilen doğal sit alanı sınırları dışında kaldığı hususları tespit edilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Köksal YILMAZ  
Evrak Kayıt Gözetmeni

Belgenin Aşlı Elektronik İmzasıdır



e-imzalıdır




Mehmet Fikret ÇAVUŞ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu: YNSPCSORXZUOIMGSTPU Evrak Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/cevre-ve-sehircilik-bakanligi>  
Adres: Muslihittin Mah. Hasat Sok. No:3 48000 Menteşe / MUĞLA  
Tel: 0 (252) 214 12 38 Fax: 0 (252) 214 31 09  
E-posta: [mugla@csb.gov.tr](mailto:mugla@csb.gov.tr) Elektronik ağı: <http://www.esb.gov.tr/iller/mugla>

Bilgi için: Başak ÇAHAN  
Şehir Plancısı

### 3. Muğla Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü: Sakınca bulunmadığı ifade edilmiştir.



**T.C.**  
**KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI**  
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü  
Muğla Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

Sayı : 66782052-169.99-E.405972 10.05.2018

Konu : Muğla İli Seydikemer İlçesi Boğalar  
Yerüstü Sulaması Projesi Hakkında Kurum  
Görüşü (48.03.2806)


**MOMENT ÇEVRE DANIŞMANLIK MÜH.TİC.LTD.ŞTİ.NE**  
İŞÇİ BLOKLARI MAH.MUHSİN YAZICIOĞLU CAD.AKMAN PLAZA 6129 06460  
ÇANKAYA / ANKARA

İlgi : a) Moment Çevre Danışmanlık Müh.Tic.LTD.Şti.'nün 19.02.2018 tarihli ve 191 sayılı yazısı.  
b) Moment Çevre Danışmanlık Müh.Tic.LTD.Şti.'nün 02.05.2018 tarihli ve 254 sayılı yazısı.

Muğla İli, Seydikemer İlçesi, Boğalar Mahallesi yerüstü sulama projesi kapsamında planlanan sulama sahasına ilişkin ilgi a) ve ilgi b) yazılar ve ekleri incelenmiştir.

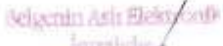
Söz konusu alan tarafımızca yerinde incelenmiş ve sahanın yüzeyinde 2863 sayılı Yasa kapsamına giren korunması gerekli taşınır ve taşınmaz herhangi bir kültür varlığına rastlanmamıştır. Ancak bu alanda yapılacak olan çalışmalar sırasında herhangi bir kültür varlığına rastlanması durumunda çalışmaların derhal durdurularak en yakın Müze Müdürlüğüne veya Müdürlüğümüze bilgi verilmesi koşuluyla ilgi yazı eki 1/25000 ölçekli haritada işaretli güzergahta ilgi yazıda belirtilen amaçta işlem yapılmasında Müdürlüğümüzce sakınca bulunmamaktadır.


Gereğini bilgilerinize rica ederim.

 e-imzalıdır  
**Burcu İRGAT ERGİN**  
Koruma Bölge Kurulu Müdür V.

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu : QZIBDDOYMGZCAKAHAVCF Evrak Takip Adresi: <http://belgedogrulama.kultur.gov.tr/>  
EMİRBEYAZIT MAH. ÜÇLER SOK. NO:42 MENTEŞE/MUĞLA  
muglakurul@kultur.gov.tr  
tel:02522130151 fax:02522142217

  
**Büyük Önce**  
Bilgi için: Ücret Kayıt Görevlisi  
Sanat Tarihçi





#### 4. Muğla YİKOP:

T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı

Sayı :55371914-000-E.4900  
Konu :Kurum Görüşü Hk.

07/03/2018

Moment Çevre Dan. Müh. Tic. Ltd. Şti.  
İşçi Blokları Mah.Muhsin Yazıcıoğlu Cad.Akman Plaza No:61/29 Balgat  
Çankaya - ANKARA

İlgi : 21.02.2018 tarihli ve 192 sayılı yazı.

3213 Sayılı Maden Kanunu kapsamında İşletme Ruhsatlı maden sahaları ve Kamu Kurum ve Kuruluşları tarafından yapılan projelerde ihtiyaç duyulan malzemenin temini amacıyla düzenlenen Hammadde Üretim İzin Belgeli sahalar Kanunun 7.Maddesi kapsamında İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatları Başkanlığımız tarafından düzenlenmektedir.

İlgi yazınızda bahsedilen, Büyük Menderes Havzası Yerüstü Sulamaları Projesi kapsamındaki malzeme ocakları için yetkili Kurum olan Maden İşleri Genel Müdürlüğü tarafından Hammadde Üretim İzin belgesi düzenlenmesi halinde, ilimiz sınırları dahilinde yer alan sahalar, 3213 Sayılı Maden Kanunu 7.Maddesi kapsamında İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı için Başkanlığımıza müracaat edilmesi gerekmektedir.

Gereğini rica ederim.

Fethi ÖZDEMİR  
Vali a.  
Vali Yardımcısı  
Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanı

Bu evrakın 5070 sayılı kanun  
gereğince E-İMZA ile imzalandığı  
tasdik olunur.



\*Bu belge elektronik imzalıdır. imzalı suretinin aslını görmek için <https://www.e-icisleri.gov.tr/EvrakDogrulama> adresine girerek (q9GRqD-EwAn+3-6/0gif-//NaeH-/aS/Gv01) kodunu yazınız.

Orhaniye Mah. Şehit Astegmen Yıldırım Çeltikioğlu Cd. No:5/2 48100 Menteşe / Muğla  
Telefon No: (252)212 92 10 Dahili: 371 - 380 Faks No: (252)214 61 62  
e-Posta: [yikob@muqla.gov.tr](mailto:yikob@muqla.gov.tr) İnternet Adresi: <http://muqlayikob.gov.tr>

Bilgi için: İsmail ŞAHAN  
MÜHENDİS  
Telefon No:

**5. Muğla İl Gıda Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü (Mülga):** Gerekli izinlerin alınması kaydıyla sakınca bulunmadığı ifade edilmiştir.



T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Sayı : 46656313-249-E.1492238  
Konu : Kurum Görüşü.(Kuruağaç, Gazeller,  
Çavdır ve Boğalar Sulama Projesi  
Hk.)

16.05.2018

MOMENT ÇEVRE DANIŞMANLIK MÜHENDİSLİK TİC. LTD.ŞTİNE  
İşçi blokları mah.Muhsin YAZICIOĞLU Cad. Akman Plaza No:61/29 ANKARA

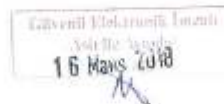
İlgi : 19.02.2018 tarih ve 189 sayılı yazınız.

Muğla İli, Yatağan İlçesi, Kuruağaç Sulama Projesi, Menteşe İlçesi Gazeller Sulama Projesi Kavaklıdere İlçesi Çavdır Sulama Projesi ve Seydikemer İlçesi Boğalar Sulama Projesi hakkında kurum görüşü istenmiştir.

İl Müdürlüğümüze sunmuş olduğunuz yazı ve ekinde yer alan bilgi ve belgeler doğrultusunda arazide yapılan incelemelerde; 4 adet sulama projesi ile ilgili olarak Su İletim Hatlarının bir kısmının ormanlık, bir kısmının mevcut yol kenarlarından bir kısmının da tarım parsellerinden geçtiği anlaşılmıştır. Su İletim Hatlarının yol kenarlarından, ormanlık alanlardan veya dere kenarlarından geçirilmesi, zorunluluk hallerinde tarım parsellerinden (özel mülkiyet, hazine arazileri, tapulama hariç alanlar) geçirilmek istenmesi durumunda, parsellerle ilgili olarak, ihtiyaç olması halinde ilgili bakanlıktan Kamu Yararı alınması, Kamulaştırma veya İrtifak Hakkı kurulması ayrıca, faaliyet öncesi ilgili kurumdan, Müdürlüğümüze gönderilmek üzere, çalışılacak alanlarla ilgili, parsellerin kadastral altlıkları ile birlikte, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu, 3573 sayılı Zeytinciliğin İslahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkındaki Kanun ve 4342 Sayılı Mera Kanunu kapsamında, İl Müdürlüğümüzden kurum görüşü alınması kaydı ile, Yatağan İlçesi Kuruağaç Sulama Projesi, Menteşe İlçesi Gazeller Sulama Projesi, Kavaklıdere İlçesi Çavdır Sulama Projesi ve Seydikemer İlçesi Boğalar Sulama Projesi yapılmasında kurumumuzca bir **sakınca bulunmamaktadır**.

Bilgilerinizi rica ederim.

 e-imzalıdır  
Kamil KÖTEN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu : QZMVQXGTDICHNELPMRMV Evrak Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/gida-tarim-hayvancilik-bakanligi-cbys>  
Muslihittin Mahallesi Hasat Sokak No:1 48050 Menteşe / MUĞLA Bilgi için:Güngör KÖSEOĞLU  
Tel: (0252) 214 12 50 Faks: (0252) 214 12 42 Mühendis  
E-Posta: [mugla@tarim.gov.tr](mailto:mugla@tarim.gov.tr) Kep: [mugla@gtbb.hsgb1.kep.tr](mailto:mugla@gtbb.hsgb1.kep.tr)

## 6. Maden İşleri Genel Müdürlüğü: Projenin yapılmasında sakınca bulunmadığı ifade edilmiştir.



T.C.  
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI  
Maden İşleri Genel Müdürlüğü



Sayı : 91510499-101.27.05-E.408860  
Konu : Boğalar Yerüstü Sulaması

22/02/2018

MOMENT ÇEVRE DANIŞMANLIK MÜHENDİSLİK TİC. LTD. ŞTİ.  
İşçi Blokları Mah. Muhsin Yazıcıoğlu Cad. Akman Plaza No:61/29 Balgat,Çankaya-  
ANKARA

İlgi : 19/02/2018 tarihli ve 21675 kurum sayılı yazınız.

İlgi'de kayıtlı dilekçenizde özetle; Muğla ili, Seydikemer ilçesi dahilinde DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan "Boğalar Yerüstü Sulaması Projesi" ile ilgili olarak Genel Müdürlüğümüz görüşü talep edilmiştir.

Muğla ili, Seydikemer ilçesi dahilinde yapılması planlanan Boğalar Yerüstü Sulaması Projesi için Genel Müdürlüğümüz bilgi işlem kayıtlarında 20.02.2018 tarihinde yapılan sorgulamada; Boğalar Yerüstü Sulama Regülatör alanı ile çakışan ve yürürlükte olan herhangi bir maden ruhsat sahasının bulunmadığı belirlendiğinden projenin gerçekleşmesi halinde kaynak kaybı olmayacağı ve madencilik faaliyetlerinin olumsuz olarak etkilenmeyeceği, Boğalar Yerüstü Sulaması projesinin talep edilen koordinatlarda uygulanmasında sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

Boğalar Yerüstü Sulama Regülatör alanı Genel Müdürlüğümüz kayıtlarında madencilğe kapalı alan haline getirilmeyerek ER:3369822 sayılı Boğalar Yerüstü Sulama Özel İzin Alanı olarak (0,23 hektar) işlenmiştir. Bu alanlara yapılacak olan maden ruhsat müracaatlarına 3213 sayılı Maden Kanununun 7 nci maddesi üçüncü fıkrası gereği, ilgili kurumlardan izin alınması için 1 (bir) yıl süre verilecek ve bu alanda madencilik faaliyetlerinde bulunulmasının istenilmesi halinde ise DSİ Genel Müdürlüğü veya Genel Müdürlüğümüzden izin alınmadan faaliyette bulunulmayacağı konusunda ruhsat ve talep sahiplerine bilgi verilecektir.

Ayrıca ekte pafta ve koordinatları verilen ER:3369821 sayılı Sulama Proje Alanının Bilgi İşlem kayıtlarında madencilğe kapalı alan haline getirilmeyerek kayıtlara "Bilgi Amaçlı Alan" olarak işlenmesi ve ibarenin bu alanla ilgili bilgi dokümlerinde, ihale ilanlarında, ilk müracaat aşamasında görülmesi ile verilecek ruhsatların arkasına, ruhsat sahası dâhilinde Sulama Alanının bulunduğu dair not düşülmesi hususları uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzadır

Murat Halit DURCEYLAN  
Bakan a.  
Daire Başkanı

Ek: BOĞALAR YERÜSTÜ SULAMASI PROJE ALANI  
KOORDİNATLARI

Adres: Mevlana Bulvarı No: 76 Beştepe/ANKARA

Telefon: 03122128000 Faks: 03122138451 E-posta: migem@migem.gov.tr

Tuna YÜKSEL

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Görsel Elektronik İmza ile oluşturulmuştur.

## 8 BÖLÜM

### ÖNERİLEN TESİSLER

#### 8.1 SU DERLEME YAPILARI

##### 8.1.1 Regülatör Yeri, Seçilme Nedeni ve Amacı

Boğalar Regülatörü, Yılanlıöz Deresi üzerinde, jeolojik ve topoğrafik açıdan en uygun yere yerleştirilmiştir. Regülatör yeri; sulama alanına hakim kotta ve basınçlı sualmaya imkan verecek kısımda seçilmiştir. Mevcut regülatör ile mevcut sulama sahasında basınçlı sulama yapma imkanı olmamaktadır. Bu sebeten ötürü regülatör daha yüksek kotlara alınmıştır. Regülatör talveg kotu 1353.00 m, normal su seviyesi 1356.00 m'dir. Regülatör yeri FETHİYE 023-a3 Nolu 1/25 000 ölçekli haritada, 4 082 645 kuzey, 739 790 doğu koordinatları arasında yer almaktadır.

Boğalar Regülatör yeri **BOĞALAR-02** ve **BOĞALAR-03** Nolu paftalarda, gösterilmiştir.

##### 8.1.2 Regülatör Karakteristikleri

Boğalar Regülatörü, beton dolu gövdeli ve tabandan alıslı (Tirol) tipte projelendirilmiştir. Vahşi dere niteliğinde akan Yılanlıöz derede büyük çaplı sürüntü maddesi gelmesi beklenebileceğinden tirol tipte (tabandan alıslı) bir regülatör projelendirilmiştir. Talveg kotu 1353.00 m, kret kotu 1356.00 m olup talvegden 3.00 m. yüksekliktedir.

Regülatör yeri, Yılanlıöz Deresi'nin su potansiyelinin değerlendirilmesi açısından akarsu yatağının yapı şartlarına; topoğrafik, jeolojik ve yörenin sosyal şartlarını da içeren, çevresel ve ekonomik yönden en uygun kesimde seçilmiştir.

Regülatörün normal işletme su seviyesi 1356.00 m'dir. Beton dolu gövdeli sabit regülatör tipinde seçilmiştir. Regülatör gövdesi 15.00 m genişliğinde olup, çevre düzenleme kotu 1358.25 m olarak hesaplanmıştır.

Kret boyu 15.00 olan regülatörden 100 yıl tekerrürlü taşkın geçerken ( $Q_{100}$ ) su seviyesi 1357.80 m. olmakta, 500 yıl tekerrürlü taşkında ise ( $Q_{500}$ ) maksimum su seviyesi 1358.24 m. olmaktadır. Bu kot esas alınarak Regülatör çevre kotu 1358.25



m. olarak belirlenmiştir. Regülatörle çevrilen su, çökeltim havuzundan sonra basınçlı çalışacak sulama ana boru hattına alınacaktır.

15.0 m genişliğinde, 1356.00 m kotunda dolusavağa sahip regülatörün dolusavağı altında 0.25 m taban genişliğinde ve %2 eğime sahip sualma teknesi yer almaktadır. Regülatör dolusavak genişliği ve çevre düzenleme kotu, 100 yıl tekerrür süreli taşkın piki olan 78.50 m<sup>3</sup>/s'i 45 cm hava paylı, 500 yıl tekerrürlü taşkın debisi olan 108.61 m<sup>3</sup>/s'i ise 1 cm hava paylı olarak geçirecek şekilde planlanmıştır. Dolusavak eteğinde akarsu yatağında 7.00 m uzunluğunda enerji kırıcı düşü havuzu yapımı öngörülmüştür.

Regülatörün çakıl geçidi sağ sahilde projelendirilmiştir. Çakıl geçidi kapakları işletme ve batardo kapakları olarak (1 takım) 1.00 m. genişlikte 1.00 m. yükseklikte olup zaman zaman açılarak içeride biriken sediment dere yatağına boşaltılacaktır (Pafta No: **BOĞALAR-03** ve **BOĞALAR-04-1**).

Regülatörden doğal hayartın devamı için bırakılacak can suyu için çalış geçidine bitişik şekilde sağ sahilde balık geçidi planlanmıştır. Balık geçidi boy kesiti **BOĞALAR-04-2** nolu paftada verilmiştir.

Boğalar Regülatörü özellikleri aşağıda verilmiştir.

Talveg kotu	: 1353.00 m
Kret kotu	: 1356.00 m
Kret uzunluğu	: 15.00 m
Tipi	: Tirol, tabandan alışı
Maksimum su seviyesi	: 1358.24 m (Q <sub>500</sub> )
Normal su seviyesi	: 1356.00 m
Çevre Düzenleme Kotu	: 1358.25 m
Enerji Kırıcı Tipi	: Enerji Kırıcı Havuz
100 yıllık feyezan debisi (Q <sub>100</sub> )	: 78.30 m <sup>3</sup> /s
500 yıllık feyezan debisi (Q <sub>500</sub> )	: 108.61 m <sup>3</sup> /s

#### **Çakıl Geçidi**

Çakıl geçidi eşik kotu	: 1353.00 m
Çakıl geçidi temel kotu	: 1351.15 m
Çakıl geçidi kapak adedi	: 1
Çakıl geçidi genişliği	: 1.00 m

Çakıl geçidi kapak boyutları : 1.00 m x 1.00 m (1.00 m yükseklik)

### 8.1.3 Su Alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu

Tirol tipte planan Boğalar Regülatörü 15.0 m genişliğinde, 1356.00 m kotunda dolusavaşın altında 0.25 m taban genişliğinde ve %2 eğime sahip sualma teknesi yer almaktadır. Yılanlıöz Dere sularının savak üzerindeki ızgaralar vasıtası ile sualma teknesine alınmaktadır. Tekneye alınan sular %2 eğimle çökeltim havuzuna iletilmektedir. Sualma teknesi ile çökeltim havuzu arasında 0.50 m. genişliğinde 1.50 m. yüksekliğinde bir adet kapak bulunmaktadır.

Su alma yapısı ile alınan sular 3.00 m. genişliğindeki tek gözlü çökeltim havuzuna iletilecektir. Çökeltim havuzunun taban eğimi 0.01 olarak alınmıştır. 15.00 m. uzunluktaki çökeltim havuzunda 0.10 mm. dane çapına kadar olan sürüntü maddesi çökeltilebilecektir.

Havuz başlangıcında taban kotu 1640.80 m, sonunda ise 1640.50 m.'dir. Çökeltim havuzu sonunda havuzda biriken sedimentin akarsu yatağına deşarjını sağlayacak bir deşarj borusu inşa edilecektir. Havuz sonunda Yılanlıöz Dere suları, basınçlı sulama ana borusuna alınacaktır. (Pafta No: **BOĞALAR-03, 04-1, 04-2**)

#### ***Su alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu***

Su alma tipi	: Tirol, tabandan alışı
Su alma yapısı genişliği	: 15.00 m
Tekne taban genişliği	: 0.25 m
Tekne taban yüksekliği	: 1.50 m
Izgara eğimi	: 10.33°
Izgara uzunluğu	: 0.50 m
Çökeltim havuzu boyu	: 15.00 m
Çökeltim havuzu genişliği	: 3.00 m
Çöken dane çapı	: 0.10 mm
Sualma yapısı işletme kapağı ad.	: 1
İşletme kapak aralığı boyutu	: 0.50 m x 1.50 m (1.50 m yükseklik)

## 8.2 BAŞKA HAVZADAN DERİVASYON TESİSİ

Regülatör, Yılanlıöz Deresi üzerinde inşa edilecektir. Yılanlıöz Dere kapasitesi potansiyelinin tamamı değerlendirilmiş olup, gerek teknik yönden gerekse ekonomik boyutta başka havzadan derivasyon imkanı bulunmamaktadır.

Boğalar YÜS Projesi için planlama raporlarının hazırlandığı dönem içinde Bölge Müdürlüğümüz tarafından, düşünülen regülatör yeri ile hali hazırda sulamanın yapıldığı mevcut bent yapısında müteferrik akım ölçümleri yapılmış olup; aşağıdaki tabloda verilmiştir.

TARİH	MEVCUT BENT YERİ	PROJE YERİ
25.07.2018	0.021	0.005
09.08.2018	0.017	0.003
17.08.2018	0.016	0.003
29.08.2018	0.022	0.005
07.09.2018	0.017	SIZINTI
17.09.2018	0.017	SIZINTI

Mevcut bent ile mevcut sulama sahasında basınçlı sulama yapma imkanı olmamaktadır. Bu sebeben ötürü regülatör daha yüksek kotlara alınmıştır. Ancak yukarıda verilen müteferrik akımlar incelendiğinde, regülatör yeri yukarı kotlara alındığında, Yılanöz derede ölçülen su miktarının azaldığı gözlemlenmiştir. Mevcut bent yeri ile bu rapor kapsamında önerilen regülatör yeri arasında (yaklaşık 850 m'lik kısımda) Yılanöz Dere'ye herhangi bir yan dere katılmamaktadır. Ancak söz konusu derenin sol sahilinde Kızılca mevkiinden doğan kaynaklar yer almaktadır. Projenin su potansiyelinde düşüş olmaması için bu kaynakların proje kapsamına alınması gerekmektedir. Kaynaklar üzerinde inşa edilecek bir su alma yapısı ile alınacak sular 150 m uzunluğundaki PE boru ile inşa edilecek depolama havuzuna aktarılacaktır. Böylece Boğalar YÜS su potansiyelinde azalma olmayacaktır. Mevcut Bent yerinde ölçülen akımlar Boğalar YÜS depolama havuzu giriş akımları değerlendirilebilir.

### ***İletim Hattı-2 (Kaynak-Depolama Havuzu Arası)***

Boru tipi : PE 100

Boru çapı : 315 mm

Boru uzunluğu : 150 m

### 8.3 BOĞALAR REGÜLATÖRÜ – DEPOLAMA HAVUZU DERİVASYON HATTI

Yılanöz dere üzerinde 1353 m. talveg kotunda inşa edilecek regülatör ile alınan sular sağ sahilden 315 mm. çapındaki PE boru ile alınacaktır. 770.00 m. uzunluğundaki boru aracılığıyla Boğalar Depolama Havuzu'na derive edilecektir.

Boru tipi : PE 100  
Giriş taban kotu : 1352.05 m  
Boru çapı : 315  
Boru uzunluğu : 770 m

### 8.4 BOĞALAR YÜS DEPOLAMA HAVUZU

Boğalar YÜS Projesi kapsamında alternatif işletme çalışmaları yapılmıştır. Gözlenmiş akımlar, sentetik yöntem sonuçlarının aylık akım dağılımları, mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları kullanılarak yapılan çalışmalar 3.Bölüm'de verilmiştir. Gözlenmiş akımlara dayalı işletme çalışmalarında, proje yerinde ve mevcut bentte yapılan akım ölçümleri ile kalibre edilen akım değerleri kullanılmıştır.

Aşağıdaki tabloda (**Tablo 3.29**) verilen işletme çalışmasında, önce yeni regülatör yeri ile mevcut bent yerinde yapılan akım ölçümleri mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile değerlendirilmiştir. Çalışmadan da görüleceği üzere yeni proje yerinde mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile mansap su hakkı bulunan 100 ha lık arazi sulanamamıştır.

**ÖLÇÜM DEĞERLERİ İLE;**

TARİH	BENT YERİ	PROJE YER	PROJELİ SSI		MEVCUT SSI		
			BENT HA	PROJE YERİ HA	BENT HA	PROJE YERİ HA	
25.07.2018	0.021	0.005	37	9	75	18	TEMMUZ
09.08.2018	0.017	0.003	38	8	100	20	AĞUSTOS
17.08.2018	0.016	0.003					
29.08.2018	0.022	0.005					
07.09.2018	0.017	SIZINTI	81	5	198	12	EYLÜL
17.09.2018	0.017	SIZINTI					

	PROJELİ L/S	MEVCUT L/S
EKİM	0.02	0.18
KASIM	0.00	
ARALIK	0.00	
OCAK	0.00	
ŞUBAT	0.00	
MART	0.00	
NİSAN	0.01	
MAYIS	0.12	0.48
HAZİRAN	0.33	0.75
TEMMUZ	0.57	0.28
AĞUSTOS	0.48	0.18
EYLÜL	0.21	0.09

\*\*\*\* SU KULLANIM HAKLARI RAPORUNDA YAKLAŞIK 100 HA LİK ARAZİ MEVCUTTA SULANMAKTADIR DENİLMEKTEDİR.

BENTTEKİ MEVCUT SULAMA 75 HA, %85 İHTİMALİ SENTETİK YÖNTEM VE MEVCUT SULAMA BSI İLE YAKALANMIŞ

**KALİBRASYONLU ÖLÇÜM DEĞERLERİ İLE;**

TARİH	BENT YERİ	PROJE YER	PROJELİ SSI		MEVCUT SSI		
			BENT HA	PROJE YERİ HA	BENT HA	PROJE YERİ HA	
25.07.2018	0.036	0.009	63	15	129	31	TEMMUZ
09.08.2018	0.029	0.005	65	13	172	34	AĞUSTOS
17.08.2018	0.027	0.005					
29.08.2018	0.038	0.009					
07.09.2018	0.029	0.002	139	5	338	12	EYLÜL
17.09.2018	0.029	0.002					

PROJEDE SULANABİLECEK ALAN

Mevcut bent yerinde *mevcut sulama suyu* ihtiyacı ile yaklaşık 75 ha alan sulanabilmiştir. Kalibrasyonlu akım değerleri ile aynı irdeleme yapıldığında; yine yeni proje yerinde tesbit edilen sulama sahası çok küçük bir mertebede iken, mevcut regülatör yerinde sadece mevcut su ihtiyacı ile mansap su hakkı olan alanın sulanabildiği tesbit edilmiştir.

Bu durumda elverişsiz ay olan Ağustos ayı için depolama havuzu inşasına gerek duyulmuştur. (Temmuz ayında tek ölçüm olduğu için Ağustos ayına göre hesap yapılmıştır.)

Bölüm 8.2'de de anlatıldığı üzere Bent yeri akımları Boğalar YÜS depolama havuzu giriş akımları olarak alınmıştır.

Boğalar YÜS mevcut sulama sahası brüt 100 ha'dır. Basıncılı sistem sulamaya geçildiğinde net 90, brüt 100 ha sulanması planlanmaktadır. Elverişsiz ay olan Ağustos ayı ihtiyacı bu durumda  $90 \times 1294.04 = 116\,463\text{ m}^3$  olmaktadır. Kalibrasyonlu müteferrik ölçüm değerlerine göre Ağustos ayı ortalama  $0.031\text{ m}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmıştır.

Q giren Ağustos	: $0.031\text{ m}^3/\text{s}$
V giren Ağustos	: $83\,968\text{ m}^3$
V bitki su tüketimi Ağustos	: $1294.04\text{ m}^3/\text{ha}$
Ağustos ayı sulama modülü	: $0.48\text{ l/s/ha}$

Brüt 100 ha için Ağustos ayı toplam su ihtiyacı	: 116 463 m <sup>3</sup> (90 x 1294.04)
<b>Ağustos ayı öncesi depolama ihtiyacı</b>	<b>: 32 495 m<sup>3</sup></b>

Boğalar YÜS işletme çalışmasına bakıldığında en elverişsiz ayın Ağustos ayı olduğu görülmektedir. Depolama havuzu boyutları Ağustos ayının ihtiyacını karşılayacak şekilde boyutlandırılmıştır.

DSİ sulama projelerinde sulamanın 20 saat yapılacağı kabul edilerek sulama şebekeleri projelendirilmektedir. Boğalar sulamasının su kaynağının Yılanlıöz Dere olması nedeniyle gölet veya baraj ile depolamak mümkün olmadığı için dereden çekilecek su sulamaya verilecektir. Bu durumda sulamaya su çekilmediği günde 4 saat depolama yaparak, sulama süresi dışındaki sular küçük bir depolama ile güvenilir hale getirilebilmektedir.

Q giren Ağustos	: 0.031 l/s
V giren Ağustos	: 83 968 m <sup>3</sup>
V bitki su tüketimi Ağustos	: 1294.04 m <sup>3</sup> /ha
Ağustos ayı sulama modülü	: 0.48 l/s/ha
A <sub>net</sub>	: 64.9 ha
A <sub>brüt</sub>	: 72.1 ha

20 saatlik sulama süresi boyunca sulamaya verilen su	: 69 973 m <sup>3</sup>
20 saatlik sulama süresi boyunca net sulama alanı	: 54.1 ha

*Sulama kaynağından regülatör aracılığıyla, depolama yapmadan 20 saat boyunca 54 ha net alan sulanabilmektedir.*

#### **20 Saatin dışında kalan 4 saatlik dönemde su depolanırsa;**

(1 Günde) 4 saatlik süre boyunca depolanacak su	: 466 m <sup>3</sup>
(1 Ayda) 4 saatlik süre boyunca depolanacak su	: 13995 m <sup>3</sup>
(1 Ayda) 4 saatlik süre boyunca depolanacak su ile sulanan net saha	: 10.8 m <sup>3</sup>

Bu durumda Boğalar YÜS regülatörü ve depolama havuzunun günlük depolama yapması halinde net 64.9 ha (10.8+54.1) alan sulanabilmektedir. Ancak mevcut durumda su hakları kapsamında Boğalar YÜS sulama sahası brüt 100 ha'dır.

Yukarıda da anlatıldığı üzere Ağustos ayı öncesi 32 495 m<sup>3</sup> su depolanması gerekmektedir. Ayrıca günlük depolama ihtiyacı da 466 m<sup>3</sup>'tür. Bu durumda **Boğalar YÜS Depolama Havuzu gerekli depo hacmi 32 961 m<sup>3</sup>** olarak hesaplanmıştır.

Boğalar YÜS depolama havuzu topoğrafyanın el verdiği en uygun konuma yerleştirilmiştir. 1/25000'lik harita üzerinden yapılan çalışmaya göre havuz taban alanı 3770 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu durumda havuzdaki su yüksekliği (32961/3770) 8.74 m olarak hesaplanmıştır.

Havuzdaki su yüksekliği : 8.75 m

Havuz taban alanı : 3770 m<sup>2</sup>

Depolama havuzu boyutları aylık ihtiyaca göre yapılırsa Ağustos ayından artan suyla da Eylül ayının eksik kalan ihtiyacı karşılanabilir. Depolama havuzunun Nisan ayı başında dolu olarak sulamaya başlanmasının, Boğalar YÜS işletmesi için daha uygun olduğu düşünülmektedir.

## 8.5 SULAMA TESİSLERİ

### 8.5.1 Sulamaya Verilecek Su ve Sulama Alanı

Boğalar Regülatörü ile sulanması planlanan brüt 100.0 ha tarım arazisinde, projeli olarak uygulanacak bitki paterni tespit edilmiş ve su ihtiyacı hesapları yapılmıştır. Buna göre; sulama modülü 0.57 l/s/ha, yıllık bitki su ihtiyacı 4 595.17 m<sup>3</sup> /ha /yıl'dır.

Sulama Sahası : 100.0 ha (brüt)

: 90.0 ha (net)

Sulama Modülü : 0.57 l/s/ha

Sulamaya verilecek su miktarı : 413 565 m<sup>3</sup>/yıl

Sulama sahası ve şebeke planı **BOĞALAR-02** numaralı paftalarda verilmiştir.

### 8.5.2 Sulama Tesisleri

Boğalar YÜS kapsamında, Yılanlıöz Deresi üzerinde inşa edilecek olan regülatörle düzenlenecek olan sularla brüt 100 ha ve net 90 ha arazinin sulanabileceği hesaplanmıştır. Sulama şebekesinde iletim ve dağıtım tesislerinin tamamı boruludur.

Damla ve yağmurlama sulama ile sulanması planlanan sahalarının basınç tespitinde, Nisan 2009 tarihinde DSİ Genel Müdürlüğü Proje ve İnşaat Dairesi Başkanlığının hazırlamış olduğu seminer notları dikkate alınmıştır. Söz konusu seminer notlarında

damla sulamanın gerçekleştirilebilmesi için sulama vanası (hidrant) üzerinde 18 - 25 m su basıncının olması gerektiği ifade edilmektedir. Hazırlanmış olan bu rapor kapsamında, sulama şebekesinde damla sulamaya hizmet verebilecek olan hidrantların dinamik basıncı 18 m ile 25 m arasında olacak şekilde projelendirilmiştir.

Cazibeli sulama çalışma süresi katsayısı ;  $(t/24)*1000$  t = 20 saat

Rapor kapsamında, arazide açılmış araştırma çukuru sonuçlarına göre hazırlanan arazi tasnif haritası baz alınarak su imkanlarına ve topografyaya bağlı olarak sulama şebekesi projelendirilmiştir. Bu çalışma sırasında, planlanan şebeke sınırları içerisinde kalan 6. sınıf sulanamaz sahalara çıkartılmış ve şebeke sulanabilir arazileri içerecek şekilde sulama şebekesi dizayn edilmiştir.

#### **8.5.2.1 Su Alma Yapısı**

Tirol tipte planan Boğalar Regülatörü dolusavağın altında 0.25 m taban genişliğinde ve %2 eğime sahip sualma teknesi yer almaktadır. Yılanlıöz Dere sularının savak üzerindeki ızgaralar vasıtası ile sualma teknesine alınmaktadır. Tekneye alınan sular %2 eğimle çökeltim havuzuna iletilmektedir. Su alma teknesi ile çökeltim havuzu arasında 0.50 m. genişliğinde 1.50 m. yüksekliğinde bir adet kapak bulunmaktadır.

Su alma yapısı ile alınan sular 3.00 m. genişliğindeki tek gözlü çökeltim havuzuna iletilecektir. Çökeltim havuzunun taban eğimi 0.01 olarak alınmıştır. Çökeltim havuzu sonunda Yılanlıöz Dere suları, basınçlı iletim borusuna alınacaktır.

#### **8.5.2.2 Sulama Şebekesi**

Boğalar YÜS sulama şebekesi, toplam 6285.00 m PE borudan oluşmakta olup borular 8 atü basınca dayanıklı olacak şekilde tasarımılandırılmıştır. Sulama şebekesinde kullanılan boruların, çaplarına ve basınçlarına göre uzunlukları **Tablo 8.1**'de verilmiştir.



Tablo 8.1 Boğalar YÜS Basınçlarına Göre Boru Uzunlukları

BORU TİPİ	ÇAP (mm)	Boru Uzunluğu (m)						
		4 atü	5 atü	6 atü	8 atü	10 atü	12,5 atü	16 atü
PE	110	0	0	0	620	0	0	0
PE	125	0	0	0	0	199	0	0
PE	140	0	0	0	0	367	0	0
PE	160	0	0	0	0	132	0	0
PE	180	0	0	0	243	855	0	0
PE	200	0	0	0	245	341	0	0
PE	225	0	0	0	239	0	0	0
PE	250	0	0	0	2154	0	0	0
PE	280	0	0	0	0	0	0	0
PE	315	0	0	0	890	0	0	0
PE	355	0	0	0	0	0	0	0
PE	400	0	0	0	0	0	0	0
PE	450	0	0	0	0	0	0	0
PE	500	0	0	0	0	0	0	0
PE	560	0	0	0	0	0	0	0
CTP	600	0	0	0	0	0	0	0
CTP	800	0	0	0	0	0	0	0
CTP	1000	0	0	0	0	0	0	0
CTP	1200	0	0	0	0	0	0	0
CTP	1400	0	0	0	0	0	0	0
CTP	1600	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOPLAM</b>		<b>6285</b>						

Yılanlıöz Deresi üzerinde inşa edilecek olan regülatörler düzenlenecek olan sularla brüt 100 ha ve net 90 ha arazinin sulanabileceği hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, brüt alandan net alan çeviri katsayısı olarak 0.90 alınmıştır.

Sulama şebekesindeki sulama vanaları (hidrantlar) DSİ Genel Müdürlüğü'nün 14 Nisan 2006 tarih ve B 15 1 DSİ 011 01 150 (520 Gen) 1608 sayılı genelgesine uygun olarak projelendirilmiştir. Söz konusu genelgeye göre; sulama vanalarının her bir çıkışından en fazla 10 l/s su çekilebilmekte ve 10 l/s'lik debi ile orta ve yüksek basınçlı sulama şebekelerinde 8 ha mertebesinde alan sulanabilmektedir. Bu bağlamda, orta ve yüksek basınçlı olarak Boğalar YÜS sulamasında sulama şebekesi için sulama vanasının bir çıkışından 10 l/s olmak üzere, toplamda iki çıkışından 20 l/s su çekilebileceği ve bir sulama vanasından toplam 16 ha sulanabileceği kabul edilerek projelendirme yapılmıştır. Bu durum aşağıda özet olarak verilmiştir.

**Orta ve Yüksek Basıncılı Şebeke Teorik parsel büyüklüğü**

Tek çıkış için : 8 ha – 10 l/s

Çift çıkış için : 16 ha – 20 l/s

Ana iletim hatlarından alınan sular, priz noktalarındaki su alma ağız ve hidrantlar vasıtası ile şebekeye verilecek olup, basınçlı olarak çalışan yedek, tersiyer ve hidrant bağlantı hattı niteliğindeki PE cinsi borular ile sulama sahasına ulaştırılacaktır.

Boru güzergahı ve şebeke çözümleri ile ilgili çalışmalar maliyet tahminine esas olup, detaylar proje aşamasında belirlenecektir.

Patlak ve arızaların önüne geçmek amacıyla, borulu sulama şebekelerinin tamamında CTP ile HDPE boruların en az 8 bar basınç dayanımlı olacak şekilde tasarlanmıştır.

Statik basınçlar 100.00 m'yi aşmadığı için Basınç Sabitleyici Vana (BSV) kullanılmamıştır.

Şebeke çözümleri DSI Network programına uygun olarak yapılmıştır.

Fleksibilite katsayıları için aşağıda verilen formül kullanılmıştır.

$$f = \frac{24}{t_1} \times (1 + 1,645 \times \sqrt{\left( \frac{d \times t_1}{24 \times A_{net} \times q} - \frac{a}{A_{brüt}} \right)})$$

Programda hidrolik çözümler Colebrook formülü ile hesaplanmıştır.

$$J = (L \times Q^M \times D^{-N}) / 1000$$

Yukarıda verilen formülde;

Q : Debi (m<sup>3</sup>/s)

D : Boru çapı (m)

J : Hidrolik eğim ( m/m )

L,M,N : K katsayısına bağlı olarak değişen katsayılar

( K = 0.50 alınırsa, L = 1.4, M = 1.96, N = 5.19 alınmaktadır.)

Φ= < 710 mm çapa kadar PE ( polietilen ) boru kullanılmıştır.

Boğalar YÜS sulama şebekesi hidrolik çözümleri **Tablo 8.2**'de verilmiştir.

---

### 8.5.3 Yan Dere Sanat Yapıları

---

Sulama projeleri yapılırken proje ve kontrol mühendislerinin uygun göreceği yerlere branşman gibi sanat yapıları yapılmalıdır.

---

### 8.5.4 Servis Yolları

---

Boğalar Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Aydın Muğla Yolu/D550 yoluna çıkılır. Gökova'da D400 yoluna sapılır. D400 karayolu takip edilerek Köyceğiz, Ortaca, Dalaman ve Fethiye geçilir. Seydikemer ilçe merkezinden Boğalar Mahallesi'ne ulaşmak için Antalya Fethiye Yolu/D350'nda 50 km devam edilir. Boğalar Mahallesinden Atlıdere Yaylasına devam edilir. Atlıdere Yaylasının içinden geçtikten sonra toprak yol 600 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Boğalar Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Atlıdere Yaylası'ndan regülatör aksına giden yol tek şeritli toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.

---

### 8.5.5 Şantiye Tesisleri

---

Şantiye tesisleri hesabında ön inceleme aşamasında : 200 m<sup>2</sup> lik şantiye alanı düşünülmüştür. Buna göre şantiye tesisleri maliyeti; 381 242 TL'dir.

---

## 8.6 İNŞAAT SIRASINDA ÇIKABİLECEK SORUNLAR

---

---

### 8.6.1 Temel ve Gövde İnşaatı

---

Üzerine regülatör yapılması düşünülen Yılanlıöz Dere suları, temel ve gövde inşaatı sırasında öncelikle sağ sahil kuruda kalacak şekilde memba batardosu inşa edilecektir. Sağ sahilde yer alan çakıl geçidi, balık geçidi inşa edilecektir. Daha sonra seddenin memba kısmı kaldırılarak dere sularının çakıl geçidi içerisinden geçirilecektir. Bu drumda da sol sahil tesisleri inşa edilecektir. Temel ve gövde inşaatı sırasında herhangi bir sorun beklenmemektedir.

---

### 8.6.2 İnşaat Sırasında Kullanma Suyu Sağlanması

---

İnşaat için gerekli su Yılanlıöz Dere'sinden sağlanacaktır.

---

### 8.6.3 İnşaat İçin Gerekli Enerjinin Sağlanması

---

İnşaat için gerekli enerji Boğalar mahallesinden sağlanacaktır.

---

#### 8.6.4 Makine Parkı

---

Boğalar YÜS, ihale edilerek yapılacaktır. Gerekli inşaat makineleri müteahhit firma tarafından sağlanacak, DSI'nin yapacağı iş olması halinde ise, DSI'nin mevcut makineleri kullanılacaktır.

---

#### 8.6.5 İş Programı

---

Projenin iki yılda tamamlanacağı tahmin edilmiş ve yıllara göre iş programı buna göre yapılmıştır. İş programı **Şekil 8.1**'de yatırımın yıllara dağılımı verilmiştir.

Tablo 8.2 Boğalar Yer Üstü Sulaması Ana Boru Hattı Şebekesi Hidrolik Hesap Tablosu

Tablo 8.2.1 Boğalar Yer Üstü Sulaması Y1 Hattı Şebekesi Hidrolik Hesap Tablosu

Tablo 8.2.2 Boğalar Yer Üstü Sulaması Y2 Hattı Şebekesi Hidrolik Hesap Tablosu

Şekil 8.1 Boğalar YÜS İş Programı

		İNŞAAT İŞLERİ																							
İTEM NO	YILLAR AYLAR	1												2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
İNŞAAT AŞAMASI																									
1	ŞANTİYE TESİSLERİNİN KURULMASI																								
2	GÖLET ve YARDIMCI TESİSLERİ																								
2.1	REGÜLATÖR																								
2.2	DEPOLAMA HAVUZU																								
2.5	SOSYAL TESİSLER																								
2.6	ULAŞIM YOLU																								
3	SULAMA SİSTEMLERİ																								
3.1	BORU DÖŞENMESİ																								
3.2	SANAT YAPILARI																								
3.3	KAZI VE DOLGU İŞLERİ																								
3.4	İŞLETME VE BAKIM YOLU İŞLERİ																								
3.5	NAKLİYE																								
3.6	DRENAJ TESİSLERİ																								



## 9 BÖLÜM

### TESİS MALİYETLERİ

#### 9.1 MALİYETLER

##### 9.1.1 Maliyet ve Yıllık Giderlerin Hesaplanmasındaki Esaslar

- B.Menderes Havzası YÜS Planlama Mühendislik Hizmetleri İş kapsamında Boğalar YÜS'ün; regülatör ve sulama tesislerinin teknik ve ekonomik yapılabilirliği kapsamında yapılacak tesislere ait maliyetler, keşif ve metrajlar çıkarılarak hesaplanmıştır.
- Gelir-gider ve maliyet hesaplarında DSİ Genel Müdürlüğü Barajlar Dairesi 2018 yılı Birim Fiyatları ve diğer ilgili birim fiyat değerleri kullanılmıştır.
- Döviz kuru Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından 2018 yılı ortalama değeri olarak yayınlanmış olan 1 ABD Doları = 3.7335 TL olarak alınmıştır.
- Proje muhtevastaki tesisler, ilgili bölümlerde detayları ile açıklanan hidrolojik ve hidroluk sonuçlara göre boyutlandırılmıştır. Hesaplanan boyutlar ile derleme tesislerinin (regülatör, sulama yapısı ve çakıl geçidi) ile sulama tesislerinin 1/25 000'lik haritalar üzerinde yerleşimi yapılmıştır.
- Sulama tesisleri maliyetleri için 1/25 000 ölçekli haritalar üzerinde şebeke çalışmaları yapılarak metraj'a esas teşkil edecek boruların debileri ve bu debilere bağılı olarak boyutları ortaya çıkarılmıştır. Maliyet hesapları bu ölçüler dikkate alınarak yapılmıştır. Sulamalarda 2018 yılı DSİ Proje İnşaat Dairesi birim fiyatları henüz yayınlanmadığı için 2015 yılı DSİ Proje İnşaat Dairesi birim fiyatları kullanılmış, deflatör oranı ile çarpılarak 2018 fiyatlarına getirilmiştir.
- Tesislerinin inşaatında kullanılacak olan betonun çimento dozajı 300 kg/m<sup>3</sup> olarak alınmıştır.
- DSİ Genel Müdürlüğünce yayımlanan "2015/5 Planlama Kriterleri Konulu Genelge" ile planlama aşamasında keşif bedelleri %10 beklenmeyen giderler karşılığı olarak artırılarak tesis bedelleri bulunmuş, tesis bedellerine (0-100 000 000 TL arasındaki projelerde) %10 etüt – proje - kontrollük masrafı,

kamulaştırma ilaveleri yapılarak proje bedelleri tesbit edilmiştir. Proje bedellerine inşaat süresince faiz eklenerek yatırım bedelleri hesaplanmıştır.

- Faiz oranı olarak sulama maksatlı projeler için %5 değeri kullanılmıştır. Projede, pompajlı sistem bulunmadığından pompaj enerji giderleri ve pompa elektromekanik donanım maliyetleri bulunmamaktadır.
- Kamulaştırma bedelinin tespitinde, Ziraat mühendisi tarafından Kamulaştırma Planlama Raporu'nda tespit edilen değerler kullanılmıştır. Sulama ana boru güzergahı büyük çoğunlukla mevcut yolu takip ettiği için bu kısımlar için kamulaştırma bedeli alınmamıştır.
- Sulamada kullanılacak PE 100 boruların İzmir'deki fabrikadan (410 km) temin edileceği kabul edilmiştir.
- Boğalar YÜS İş Programı **Şekil 8.1**'de, tesislerin keşif icmalı **Tablo 9.1**'de ve yapıların ayrıntılı bir şekilde metrajları **Tablo 9.2-7** aralığında verilmiştir.
- Sanat yapıları (hat vanası, tahliye yapısı, vantuz vb.) keşif bedeli olarak toplam boru bedelinin %15'i kabul edilmiştir.
- Keşif bedellerinin bulunmasında inşaat demirinin İzmir Aliağa Demir Çelik Fabrikası'ndan, çimentonun ise Burdur'daki yerel çimento fabrikalarından temin edileceği, taşımaların ise karayolu ile yapılacağı kabul edilmiştir.
- Malzemelerin proje alanına ortalama nakliye mesafeleri;

Çimento	: 127.0 km (Burdur AS Çimento)
Demir	: 443.0 km (Aliağa D.Ç.)
Geçirimli malzeme	: 34.40 km (Yiğit Hazır Beton Tesisleri)
PE borular	: 410.0 km (İzmir)

### 9.1.2 Tesis Bedeli

Boğalar YÜS sulama üniteleri için inşaat işleri keşif ve maliyetleri yukarıda açıklandığı şekilde ve detayda tespit edilmiştir. Bu keşif maliyetlerine %10 olarak kabul edilen bilinmeyenler kaleminin ilave edilmesi neticesinde ise, tesis maliyeti bulunmuş ve **Tablo 9.6**'da verilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda projenin tesis bedeli 7 983 773 TL olarak hesaplanmıştır.

---

### 9.1.3 Proje Bedeli

---

Proje Bedeli, tesis bedeline mühendislik ve genel giderler (etüt-proje ve kontrollük) ile kamulaştırma bedelinin ilave edilmesiyle elde edilmiştir. Tesis bedeli 7 983 773 TL olarak hesaplanmıştır. Tesis bedeli, “2015/5 Planlama Kriterleri konulu Genelge”de yayımlandığı üzere 0-100 000 000 TL aralığında olduğundan Etüd-proje ve kontrollük hizmetleri için yapılan harcamaların, tesis bedelinin %10’u olduğu kabul edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda projenin proje bedeli 8 872 534 TL olarak hesaplanmış ve **Tablo 9.9**’da verilmiştir.

---

### 9.1.4 Yatırım Bedeli

---

Proje bedeline inşaat süresince faizin eklenmesi ile de toplam yatırım maliyeti tespit edilmiştir. İnşaat sırasındaki faizlerin hesaplanmasında, faiz oranı projenin sulama maksatlı olması sebebi ile % 5 olarak alınmıştır. Yatırım bedeli, **Tablo 9.9**’da verilmiş olup, 9 293 196 TL’dir. İnşaat süresi faizi ise **Tablo 9.12**’de verilmiştir.

---

## 9.2 YILLIK GİDERLER

---

Yıllık giderler faiz amortisman, yenileme, işletme ve bakım giderlerinden oluşmaktadır.

Yıllık faiz amortisman gideri toplam yatırım bedeli ile faiz amortisman katsayısının çarpılması ile bulunur. Faiz amortisman faktörü formülü aşağıda verilmiştir.

$$n = \frac{F \times (1 + F)^n}{(1 + F)^n - 1}$$

olup; sulama amaçlı tesislerde 0,05478 olarak alınmıştır.

İşletme bakım giderleri tesis bedellerinin işletme bakım gider katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Yenileme gideri ise yenileme katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

---

### 9.2.1 Faiz ve Amortisman Giderleri

---

Boğalar YÜS Projesi faiz amortisman gideri yıllık 509 051 TL’dir.

---

### 9.2.2 İşletme ve Bakım Giderleri

---

Boğalar YÜS Projesi işletme ve bakım gideri yıllık 81 022 TL’dir.

---

### 9.2.3 Yenileme Giderleri

---

Boğalar YÜS Projesi yenileme gideri hesabı **Tablo 9.9**'da verilmiş olup yıllık 5 577 TL'dir.

---

## 9.3 PROJE EKONOMİSİ

---

---

### 9.3.1 Faydalar

---

Tarımsal ekonomi çalışmaları 2017 yılı fiyatlarına göre yapılmıştır. 2017 yılı fiyatları eskalasyon oranı ile 2018 yılı fiyatlarına getirilmiştir. Sulama alanında projeli ulusal tarım geliri 3342.81 TL/da (2018 yılı) olarak hesaplanmıştır. Net 900 dekarlık sulama alanı için developman katsayısı ile projeli gelir;

$3342.81 \times 900 \times 0.867 = 2\,608\,391$  TL bulunmuştur.

Sulama alanında mevcut gelir 215.18 TL/da (2018 yılı) olarak hesaplanmıştır. Brüt 1000 dekarlık sulama alanı için mevcut gelir;

$215.18 \times 1000 = 215\,183$  TL hesaplanmıştır.

Buna göre, projenin toplam yıllık faydası ise; (Net saha-da x Projeli net gelir x Developman katsayısı) – (Brüt saha-da x mevcut gelir) formülünden;

$2\,608\,391 - 215\,183 = 2\,393\,208$  TL (2018 yılına göre) bulunmuştur.

Projenin sağlayacağı sulama faydası **Tablo 9.14**'te verilmiştir.

---

### 9.3.2 Giderler

---

Projenin gerçekleşmesinden sonra işlerliğini sürdürebilmek için her yıl yapılması gereken yıllık giderler toplamı 219 135 TL olup, **Tablo 9.9**'da sunulmuştur.

---

### 9.3.3 Projenin Savunulması

---

#### 9.3.3.1 Gelir-Gider Oranı

Projenin yıllık toplam geliri 2 393 208 TL, yıllık gideri ise 595 650 TL olup, gelir / gider oranı 4.02'dir.

#### 9.3.3.2 Gelir-Yatırım Oranı

Projenin toplam yatırım bedeli 9 293 196 TL toplam geliri ise 2 393 208 TL olup gelir / yatırım oranı  $(2\,393\,208 \text{ TL} / 9\,293\,196 \text{ TL}) = 0.26$ 'dır.

### 9.3.3.3 Gelir-Artış Oranı

Proje sahasında; bugünkü koşullardaki toplam gelir 215 183 TL, projeli koşullardaki toplam gelir ise 2 608 391 TL olup, gelir artış oranı  $(2\ 608\ 391 / 215\ 183\ \text{TL}) = 12.12$ 'dir.

## 9.4 PROJE EKONOMİSİ(BUGÜNKÜ DEĞERLER YÖNTEMİNE GÖRE)

50 yıllık bir sürede gelir ve giderlerin nakit akımlarını belli bir iskonto oranı ile (bu proje için % 5) birinci yıla taşıyıp bu değerleri oranlayarak hesaplanması sonucunda proje rantabilitesi **4.14** olarak bulunmuş ve **Tablo 9.15**'te verilmiştir. **Tablo 9.15**'ten görüldüğü üzere, tarımsal gelir kaybı alındığından sulama kamulaştırma maliyetleri proje bedeline dahil edilmemiştir.

Toplam Giderlerin Bugünkü Değeri	: 9 567 537 TL
Toplam Gelirlerin Bugünkü Değeri	: 39 628 327 TL
Rantabilite	: 4.14 ( <b>Tablo 9.15</b> )
Dahili Karlılık Oranı ( IRR )	: % 23.81 ( <b>Tablo 9.16</b> )

## 9.5 NAKİT İHTİYACI

İhale usulüyle yapılacak olan projenin yaklaşık 8 872 534 TL nakit ihtiyacı bulunmaktadır.

## 9.6 DUYARLILIK ANALİZLERİ

### 9.6.1 Gelirlerin %10 Azalması Durumu

Projede toplam gelirin % 10 azalması durumunda; Rantabilite 3.73 ve Dahili Karlılık Oranı (IRR) gelirlerin %10 azalması durumunda %21.54'tür. (**Tablo 9.17-18**).

### 9.6.2 Giderlerin %10 Artması Durumu

Projede toplam giderin % 10 artması durumunda; Rantabilite 3.77 ve Dahili Karlılık Oranı (IRR) %21.75 olmaktadır (**Tablo 9.19-20**).

Tablo 9.1 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Keşif İcmali

Tablo 9.2 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İnşaat İşleri - Regülatör Keşfi

Tablo 9.3 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İnşaat İşleri - Depolama Tesisi Keşfi



Tablo 9.4 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İnşaat İşleri - İletim Hattı-1 (L<sub>boru-1</sub>=770 m) Keşfi

Tablo 9.5 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İnşaat İşleri - İletim Hattı-2 (L<sub>boru-2</sub>=150 m) Keşfi

Tablo 9.6 Muğla Seydikemer Boğalalar YÜS İnşaat İşleri - Sulama Şebekesi Keşfi

Tablo 9.7 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İnşaat İşleri - Şantiye Tesisleri ve Yollar Keşfi

Tablo 9.8 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Nakliye Analizleri

Tablo 9.9 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Tesis Maliyetleri ve Yıllık Giderleri

Tablo 9.10 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Proje Alanındaki Taşınmazların Net Gelir Kaybı

Tablo 9.11 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Kamulaştırma Alanındaki Taşınmazların Fiili Ödeme Değerleri

Tablo 9.12 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İnşaat Süresi Faizi



Tablo 9.13 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Yenileme Bedelleri

Tablo 9.14 Proje İle Elde Edilen Yıllık Ulusal Tarım Geliri Artışı

Tablo 9.15 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Gelir/Gider Oranı

Tablo 9.16 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İç Karlılık Oranı

Tablo 9.17 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Gelir Gider Oranı (Gelirlerin %10 Azalması Halinde)

Tablo 9.18 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İç Karlılık Oranı (Gelirlerin %10 Azalması Halinde)

---

Tablo 9.19	Muğla	Seydikemer	Boğalar	YÜS
Gelir Gider Oranı (Giderlerin %10 Artması Halinde)				

Tablo 9.20 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS İç Karlılık Oranı (Giderlerin %10 Artması Halinde)



Tablo 9.21 Muğla Seydikemer Boğalar YÜS Ekonomik Analiz Sonuçları

---

## 10 BÖLÜM

### ALTERNATİFLER

---

#### 10.1 TESİS YERİ ALTERNATİFİ

Boğalar YÜS Regülatör aks yeri; DSİ'ce yörede ön inceleme aşamasında yapılan etüt ve çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir. Regülatör; Seydikemer ilçesi Boğalar mahallesine ait toplam 100 ha (brüt) sulanabilir alanların projeli olarak sulanması için tek alternatiftir. Boğalar Regülatör yerinin seçiminde topografik ve jeolojik nedenler gözönüne alınmıştır. Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda, regülatör yeri topoğrafyaya bağlı olarak ekonomik şartlarda genel yerleşim planı için fazla alternatif imkanı vermemektedir. Bunun dışında, başka bir kaynaktan sulanması için alternatif bir tesis bulunmamaktadır.

Boğalar Regülatörü Yılanlıöz Dere üzerinde gerek topoğrafik gerek teknik gerekse de jeolojik açılardan en uygun konumda yer almaktadır.

## 11 BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 11.1 SONUÇ

##### 11.1.1 Teknik Yönden

1. Boğalar Regülatörü Yılanlıöz Dere üzerinde talvegden 3.00 m olarak planlanmıştır.
2. Tabandan alıslı regülatör beton dolu gövde şeklindedir.
3. Proje ile Boğalar mahallesine ait net 90.00 ha, brüt 100.00 ha arazi sulanabilecektir.
4. Regülatöre su, üzerine inşa edileceği Yılanlıöz Dere'sinden sağlanacaktır.
5. Boğalar YÜS projesi kapsamında yapılacak olan regülatör aks yerinden sulama sahasının sonuna kadar devam eden boru hattı temel kayasını genel olarak Kızılcadağ Melanjına ait ofiyolit birimleri ve Orhaniye Formasyonuna ait kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. Güzergah boyunca bu birimler ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimler gözlenmiştir.
6. Proje alanı T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" na göre 1. derece deprem bölgesi sınırları içerisinde kalmaktadır.

proje alanı için yapılan deprem risk analizi çalışmaları sonuçlarına göre;

- Enerji Esaslı Deprem (EED) değeri olarak 0.30 g pik yer ivmesinin,
  - İşletmeye Esas Deprem (İED) değeri olarak 0.23 g pik yer ivmesinin,
  - Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) için Richter Magnitüdü M=7.5 olan depremin hazırlanacak olan baraj mühendislik projesinde dikkate alınması önerilir.
7. Projenin sulama alanı ve iletim hatları güzergahında 6 adet araştırma çukuru (AÇ), 5 adet gözlem çukuru (GÇ) açtırılmıştır. Araştırma ve gözlem çukurlarında görülen zemin türlerinin mühendislik jeolojisi özelliklerinin tespiti için gözlemsel incelemenin yanı sıra gerek görülen araştırma çukurlarında örselenmiş numuneler alınarak laboratuvar deneyleri ile incelemeler yapılmıştır. Projenin iletim hatları güzergahında görülen kaya ve zemin birimleri içerisinde yapılacak olan hendek

kazılarına klas verilmiştir.

8. Ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında ana iletim hattı üzerinde açılan araştırma ve gözlem çukurlarından su alınan dereye yakın kotlarda olan GÇ-01 ve GÇ-03 nolu çukurlarda 1,50 m, AÇ-04 nolu çukurda ise 3,40 m derinliğinde yeraltı suyu (YAS)'na rastlanmıştır. Açılan diğer araştırma ve gözlem çukurlarında yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı derenin alt kotları dışında genel olarak yeraltı suyu ile karşılaşılmayacaktır. Regülatör yeri ve dere yatağı kotlarında yapılacak olan kazılarda karşılaşılacak olan yeraltı sularının inşaat sırasında pompaj ile dışarı atılması gerekebilir.

9. Boğalar YÜS boru hatları üzerinde yapılacak olan kazılara ait belirlenmiş ortalama kazı klasları %30 toprak, %25 küskü ve %45 kaya olarak verilmiştir.

10. Sulama sahası iletim hatları güzergahında açılan araştırma çukurundan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden zemin sınıfı ve kıvamlılıklara göre belirlenen taşıma gücü değerleri 2,00-2,50 kg/cm<sup>2</sup> civarında kabul edilebilir. Hendek kazısı tabanına gelen proje yükü < 0,50 kg/cm<sup>2</sup> dir. Bu nedenle taşıma gücü açısından bir sorun beklenmemektedir.

11. Zemine intikal edecek max. yüke göre ince taneli kohezyonlu zeminde meydana gelecek konsolidasyon oturması max 1,32 cm, kumdan oluşan zeminde meydana gelecek ani oturma 1,39 cm olarak hesaplanmıştır. Bu tür zeminlerde münferit temeller için izin verilebilir max. oturma miktarı 2,5 cm olduğundan, sulama güzergahında oturma açısından bir sorun yaşanmayacaktır.

12. Yapılan incelemeler sonucunda örtü birimleri oluşturan ince ve iri taneli zeminlere ait şişme yüzdesi ve şişme basıncı değerlerinin değerlendirilmesi sonucu birimlerin şişme derecesinin genel anlamda düşük-orta olduğu belirlenmiştir.

13. Sulama hattı güzergahları boyunca heyelan ve kütle hareketleri gibi benzeri akmalar gözlenmemiştir. Regülatör aks yeri ve boru hattı güzergahlarında gözlenen anakayayı oluşturan kireçtaşları ve ofiyolit birimleri genel olarak duraylı bir özellik sergilemektedir. Temel kaya üzerinde bulunan örtü birimleri ise küçük çaplı akmalar ve kaymalar dışında projeyi etkileyecek boyutta önemli duraysızlıklar tespit edilmemiştir.

14. Proje sahasında, boru hatlarının güzergahları boyunca doğal şevleri etkileyecek herhangi bir kütle hareketi beklenmemektedir. Boğalar YÜS ana ve yedek boru

hatlarında kazılar iş makinası marifeti ile yapılacak olup, geçici kazılardır. Kazılar sandık kazı şeklinde olacak ve borular yerleştirildiğinde kapatılacaktır. Bunun dışında yapılacak olan kazılarda kalıcı olarak oluşturulacak şevlerde alüvyon, yamaç molozu ve ayrılmış kaya birimleri içerisinde 1Y/1D, sağlam kaya içerisinde 1Y/3D şev uygulaması alınması yeterli olacaktır.

**15.** Proje kapsamında yapılacak olan regülatör aks yeri dere yatağında açılan GÇ-01 nolu gözlem çukurunda 3 m kalınlığında alüvyon tespit edilmiş olup, bu derinlikten itibaren temel kayayı oluşturan kireçtaşları yer almaktadır. Yamaçlarda ise temel kaya yüzeyde görülebilmektedir. Regülatör aks yerinden kireçtaşlarına ait mostradan alınan numune üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre regülatör yapısı için hesaplanan taşıma gücü değeri  $147.91 \text{ kg/cm}^2$  olarak belirlenmiştir. Yapı temelini bu kireçtaşı birimleri üzerine oturtulması durumunda taşıma gücü yönünden bir problem oluşmayacaktır.

**16.** Temel kayayı oluşturan kireçtaşları genel olarak geçirimli-çok geçirimli özelliktedir. Bu nedenle regülatör yapısının bu geçirimlilik durumları göz önünde bulundurularak projelendirilmesi gerekmektedir. Regülatör yerinde yapılacak olan kazılarda kazı sınıfı olarak %30 yumuşak toprak, %40 sert küskü ile %30 sert kaya belirlenmiştir. Aks yerinde bulunan alüvyon birimi içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Temel kaya içerisinde daha dik şev oranları uygulanabilir. Proje aşamasında yapı karakteristiklerinin kesinleşmesinden sonra, regülatör yerinde detaylı araştırmalarla jeoteknik değerlendirmeler yeniden yapılmalıdır.

**17.** Proje Alanının bulunduğu Muğla İli kuzey doğu kesimindeki don derinliği; “Karayolları Genel Müdürlüğü Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”na göre, 40-60 cm derinliğindedir. Proje kapsamında boru sistemleri bu derinliğin daha altına gömüleceği için herhangi bir don sorunu yaşanmayacaktır.

**18.** Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak doğal yapı malzemeleri için; 2 adet kaya (K-2 ve K-3) malzeme alanı belirlenmiştir. Ayrıca satın alma yoluyla hazır beton ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Yiğit Hazır Beton tarafından işletilen 1 adet kırma-eleme tesisi ve hazır beton santrali belirlenmiştir. Belirlenen kaya malzeme sahalarından yeteri sayıda örnek alınarak, gereçlerin fiziksel ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

**19.** Boğalar YÜS projesi kapsamında, yapılacak olan tesislerde, servis-ulaşım yollarında ve sulama iletim hatlarında kullanılmak üzere; **5 411 m<sup>3</sup>** yastık-gömlek malzemesi, **1 038 m<sup>3</sup>** yol stabilize malzemesi ve **7 876 m<sup>3</sup>** beton agrega malzemesi ihtiyacı bulunmaktadır.

**20.** Boğalar YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi inşaatında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulacak olan yastık, gömlek ve beton agrega malzemesinin temini için proje alanı ve çevresinde gerekli olan araştırmalar yapılmış fakat proje alanına yakın mesafede bulunan geçirimli malzeme niteliğindeki malzemeler genel olarak inşaatı devam eden Seki Barajı göl alanında kalmakta ve burada bulunan malzemenin tamamı Seki Barajı inşaatında kullanılacağından YÜS projesi için çalışılmamıştır.

**21.** K-1 Kaya malzeme sahası olarak belirlenen alan proje alanının hemen doğusunda, Türkmenler ve bozarmut mahallelerinin üst kısımlarında Ekoltaş Mermer tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır. Proje alanı ile pasa döküm alanı arasındaki ulaşım; 500 m'lik asfalt ve 1 600 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

**22.** K-1 Kaya malzeme sahası olarak isimlendirilen mermer ocağı pasa döküm alanından alınan 2 adet örnek numunenin laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan mermer parçalarından oluşan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Fakat yapılan araştırmalar sonucunda Boğalar YÜS projesi planlama aşaması çalışmalarının yapıldığı sıralarda işletilen mermer ocağının ilerleyen dönemlerde kapatılma ihtimalinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bu saha Boğalar YÜS projesi için kullanılabilir malzeme sahası olarak gösterilmemiştir.

**23.** K-2 Kaya malzeme sahası olarak belirlenen alan proje alanının güney batısında, Boğalar mahallesinin güneyinde bulunan devletin hüküm ve tasarrufu altındaki hazine arazisinden oluşmaktadır. Malzeme sahası inşaatı devam eden Seki Barajında kullanılmak üzere DSİ tarafından 48/2012-03 nolu ruhsat altına alınmıştır. Proje alanı ile malzeme alanı arasındaki ulaşım; 9 800 m'lik asfalt, 1 100 m'lik stabilize ve 300 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir.

**24.** K-2 Kaya malzeme sahasından alınan 2 adet örnek numunenin Laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. 100

000 m<sup>2</sup> lik K-2 Kaya malzeme sahasından, 1,00 m'lik ayrılmış kısmın sıyrılmasından sonra ortalama 10 m kalınlıktaki işletme derinliğinde 1 000 000 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Bu miktar, proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kırmataş şeklinde kullanılacak olan geçirimli, tüvenan, beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacının 1.5 katından daha fazladır. Geçirimli malzemenin, hazır beton santralinden satın alma yoluyla temin edilmesinden sonra K-2 malzeme alanından 2. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

**25.** K-3 Kaya malzeme sahası olarak belirlenen alan proje alanının batısında, Boğalar mahallesinin üst kısmında Fethiye Mermer Sanayii tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır. Proje alanı ile pasa döküm alanı arasındaki ulaşım; 6 700 m'lik asfalt, 3 600 m'lik stabilize ve 300 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir.

**26.** K-3 Kaya malzeme sahası olarak isimlendirilen mermer ocağı pasa döküm alanından alınan 2 adet örnek numunenin laboratuvar sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde; sahada bulunan mermer parçalarından oluşan malzeme kırmataş şeklinde geçirimli ve beton agrega malzemesi olarak kullanılabilir özelliktedir. Fethiye Mermer Sanayii tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 17 200 m<sup>2</sup> lik pasa döküm alanından, ortalama 2 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 34 400 m<sup>3</sup> malzeme alınabilecektir. Bu miktar, proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kırmataş şeklinde kullanılacak olan geçirimli, tüvenan, beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacının 1.5 katından daha fazladır. Geçirimli malzemenin, hazır beton santralinden satın alma yoluyla ve DSİ adına ruhsatlı K-2 kaya malzeme sahasından kırmataş şeklinde temin edilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için K-3 malzeme alanının 3. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

**27.** Proje kapsamında kullanılacak olan beton için yakın çevrede bulunan hazır beton santralleri araştırılmış olup proje yerine en yakın mesafede bulunan Seydikemer ilçesine bağlı Bayır mahallesinde bulunan Yiğit Hazır Beton Santrali belirlenmiştir. Beton santrali proje alanının yaklaşık 25 km güney batısında ve 34.4 km yol mesafesinde bulunmaktadır. Proje alanı ile santral arasındaki ulaşım; 33 300 m'lik asfalt ve 1 100 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

**28.** Yapılan çalışmalar sonucunda Yiğit Hazır Beton Santralinde kullanılan beton agregasının kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığı belirlenmiştir. Proje

kapsamında beton agrağa malzemesi hazır beton santralinden beton agregası ya da hazır beton şeklinde satın alma yoluyla temin edilebilecektir. Ayrıca santralde kırmataş şeklinde üretilen çakıl ve kum malzemeler de proje kapsamında ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme olarak satın alma yoluyla temin edilerek kullanılabilir. Taşıma mesafesi olarak kaya malzeme sahalarından daha uzakta olmasına rağmen ihtiyacın çok az olması sebebiyle kaya malzeme sahalarında yeni bir kırma-eleme sisteminin kurulmasının daha maliyetli olacağı düşünülerek geçirimli malzemenin 1. öncelikli olarak Yiğit Hazır Beton Santralinden satın alma yoluyla temin edilmesi önerilmektedir.

**29.** Proje kapsamında yapılacak olan tesislerin ve iletim hattı temel kazıları genel olarak temel birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş örtü birimler içerisinde yapılacaktır. Genel olarak az çakıllı ve kumlu kilden oluşan örtü birimleri içerisinde yapılacak olan kazılardan çıkacak olan malzeme genel olarak proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemeler için uygun nitelikte değildir. Proje kapsamında inşaa edilecek regülatör yapısı ve ana iletim hattının bazı kısımlarında mostra veren kireçtaşları içerisinde yapılacak olan kazılardan çıkacak olan kireçtaşı parçaları kırmataş şeklinde uygun granülometreye getirilerek geçirimli malzeme olarak kullanılabilir.

---

#### **11.1.2 Ekonomik Yönden**

Boğalar YÜS tesislerinin 2018 yılı fiyatlarıyla tesis bedeli 7 983 773 TL, proje bedeli 8 872 534 TL ve yatırım bedeli 9 293 196 TL'dir. Projenin yıllık geliri 2 393 208 TL, yıllık gideri 595 650 TL, rantabilitesi ise 4.14'tür.

### **11.2 ÖNERİLER**

Projenin rantabilitesinin 1'in üstünde olması, göçün önlenmesi için ve yöre halkının refah düzeyini artırabilmesi için projenin uygulanması uygun görünmektedir.

Su ekonomisi ve işletme kolaylığı sağlamak amacıyla, son yıllarda yoğun bir uygulama alanı bulmuş olan sulama sistemlerindeki basınçlı borulu sistemlere ait teknolojik gelişmeler göz önüne alınarak, proje sahasında sulama sistemi borulu olarak önerilmiştir. Bunun için çiftçilere yeni sulama teknikleri konusunda eğitim verilmelidir.



## 12 BÖLÜM

### EKLER

#### 12.1 HESAPLAMALAR

##### 12.1.1 Sulama Suyu Hesaplamaları

Sulama suyu hesapları BÖLÜM 3'te verilmiştir.

##### 12.1.2 Regülatör Hesapları

Yılanlıöz Dere'den akan sudan maksimum fayda sağlanabilmesi için bir regülatör tesisi uygun görülmüştür. Regülatör hesapları aşağıda verilmiştir.

##### 12.1.2.1 Regülatör Gövdesi Hesapları

Dolusavak Kret Kotu : **1356.00** m

Regülatör Talveg Kotu : **1353.00** m

L (Regülatör Boyu) : **15.00** m

$P = 1,356.00 - 1,353.00 = 3.00$  m

ho (kabul) : **1.799** m

$P / ho = 3.00 / 1.80 = 1.6676$

Co = 2.163

$Q_{100} = \mathbf{78.30} \text{ m}^3/\text{s}$

L (Regülatör Boyu) : 15.00 m

$q = 78.30 / 15.00 = 5.220 \text{ m}^3/\text{s/m}$

$q = C_o \cdot h_o^{3/2}$

$5.220 = 2.163 \times h_o^{3/2}$

ho = 1.799 ≈

Hava Payı **0.45** m

**Q<sub>100</sub> Rezervuar Kotu :**

$$= 1,356.00 + 1.80 = 1357.80 \text{ m}$$

**Çevre Düzenleme Kotu :**

$$= 1,356.00 + 1.80 + 0.45 = 1358.25 \text{ m}$$

**Q<sub>500</sub> için kontrol :**

$$Q_{500} =$$

$$108.61 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q = 108.61 / 15.00 =$$

$$7.241 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

$$h_o \text{ (kabul) :}$$

$$2.241 \text{ m}$$

$$P / h_o = 7.24 / 2.24 =$$

$$1.3387$$

$$C_o =$$

$$2.158$$

$$q = C_o \cdot h_o^{3/2}$$

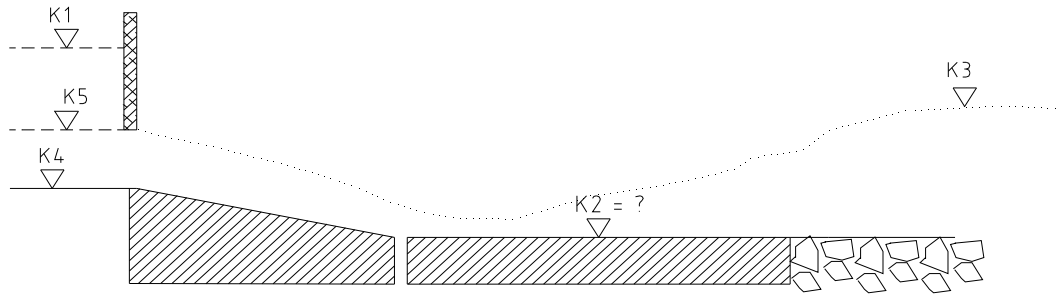
$$7.241 = 2.158 \times h_o^{3/2}$$

$$h_o = 2.241 \approx 2.241 \text{ m}$$

$$Q_{500} \text{ için hava payı} =$$

$$0.01 \text{ m} \quad \text{Yeterli} \quad \checkmark$$

### 12.1.2.2 Çakıl Geçidi Hesapları



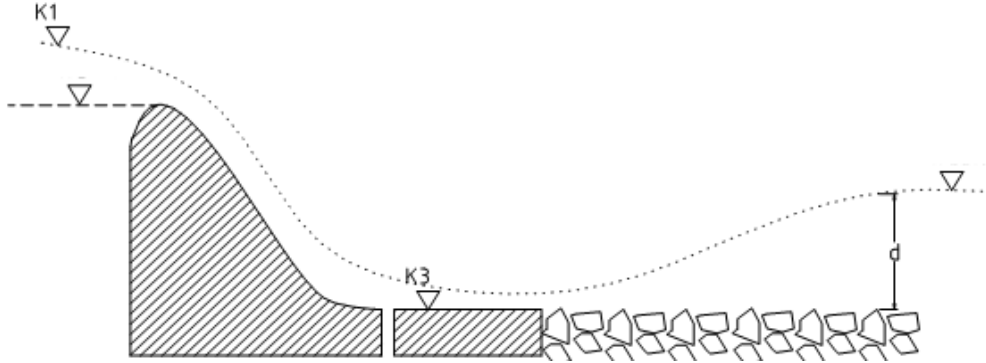
Çakıl Geçidi Kapağı Üst Kotu =	1354.00	m	(K5)
Çakıl Geçidi Yaklaşım Kotu =	1353.00	m	(K4)
Mansap Su Kotu =	1354.94	m	(K3) (Q <sub>100</sub> için)
Regülatör Nap Kotu =	1357.80	m	(K1)
Çakıl Geçidi Kapak Yüksekliği =	1.00	m	
Çakıl Geçidi Kapak Açıklığı =	1.00	m	
Çakıl Geçidi Kapak Sayısı =	1		
Çakıl Geçidi Kapak Açıklığı =	1.00	m	( 1,00 x 1,00 x 1 )
Ht = 1,356.00 - 1,354.00 =	3.80	m	
$V_1 = \sqrt{2g.Ht}$	8.633	m/s	
Q = V <sub>1</sub> x A <sub>1</sub>	5.61	m <sup>3</sup> /s	(Çakıl Geçidi Debisi)
$K_1 - K_2 = d_1 + \frac{V_1^2}{2g} + 0.1 \frac{V_1^2}{2g}$			
K2 (Kabul) =	1352.50	m	(K2)
3.50 = d1 + 1.1 x 5.61 <sup>2</sup> / [1.00 <sup>2</sup> x 19.62 x d1 <sup>2</sup> ]			
<u>d1'in bulunan kökleri :</u>	3.342 ; -0.652 ; 0.810		
a	1		
b	-3.50		
c	0		
d	1.76559		
<u>Kökler :</u>	3.341912 -0.652095 0.81018		
d1 =	0.810	m	
V <sub>1</sub> = Q / A <sub>1</sub>			
V1 = 5.61 / (0.810 x 1.000) =	6.93	m/s	
Fr <sub>1</sub> = V <sub>1</sub> / $\sqrt{g.d_1}$ =	2.46		
$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2} (\sqrt{1 + 8 Fr^2} - 1)$			
d2/d1 =	3.010		
d2 = 3.010 x 0.810 =	2.439	m	
K3 - d2 = 1,354.94 - 2.44 =	1352.504	m	1352.50
K <sub>2</sub> ≅ K <sub>3</sub> - d <sub>2</sub>			Taban Kotu Uygundur

### Çakıl Geçidinden çeşitli rezervuar su kotlarında geçebilecek olan debi

Blanket Kotu	1353.00 m
Kapak Alt Kotu	1354.00 m
Ç. Geçidi Eşik Yük.	1.00 m

Su kotu	h	hkr	$q=(gh_{kr}^3)^{0.5}$	$V_{kr}=q/h_{kr}$	$h_{vkr}=v_{kr}^2/2g$	$V=q/h$	$h_v=v^2/2g$	$h+h_v$	$h_{kr}+h_{vkr}$	$Q=B^*q$
1353.25	0.25	0.589	1.4151	2.4034	0.2944	5.6604	1.6330	1.883	1.883	1.42
1353.50	0.50	1.000	3.1321	3.1321	0.5000	6.2642	2.0000	2.500	2.500	3.13
1353.75	0.75	1.376	5.0527	3.6734	0.6878	6.7370	2.3133	3.063	3.063	5.05
1354.00	1.00	1.732	7.1393	4.1220	0.8660	7.1393	2.5978	3.598	3.598	7.14
1354.25	1.25	2.077	9.3720	4.5134	1.0383	7.4976	2.8651	4.115	4.115	9.37
1354.50	1.50	2.412	11.7328	4.8643	1.2060	7.8218	3.1183	4.618	4.618	11.73
1355.00	2.00	3.064	16.7984	5.4825	1.5320	8.3992	3.5956	5.596	5.596	16.80
1355.25	2.25	3.384	19.4932	5.7613	1.6918	8.6637	3.8256	6.076	6.075	19.49
1355.50	2.50	3.705	22.3366	6.0288	1.8525	8.9346	4.0687	6.569	6.558	22.34
1356.00	2.50		Orifis							4.55
1356.50	3.00		Orifis							4.99
1357.00	3.50		Orifis							5.39

#### 12.1.2.3 Düşü Havuzu Hesapları



$$K_1 - K_3 = \frac{Q}{L.V_1} + \frac{V_1^2}{2g}$$

$$K_1 = 1357.80 \text{ m}$$

$$\text{Mansap Su Kotu} = 1354.94 \text{ m (100 yıllık fyezan için)}$$

$$K_3 = 1351.90 \text{ m (KABUL)} \quad 1351.88$$

$$1,357.80 - 1,351.90 = [78.30 / 15.00 / V_1] + [V_1^2 / 19.62]$$

$$V_1^3 - 115.738V_1 + 102.416 = 0$$

$$V_1\text{'in bulunan kökleri : } 10.285 ; -11.176 ; 0.891$$

a	1
b	0
c	-115.738
d	102.416

$$\text{Kökler : } 10.28496 \quad -11.17597 \quad 0.89101$$

$$V_1 = 10.285 \text{ m/s}$$

$$d_1 = q / V_1 = 0.508 \text{ m} \quad 0.250$$

$$Fr_1 = V_1 / \sqrt{g \cdot d_1} = 4.61$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2} (\sqrt{1 + 8 Fr_1^2} - 1)$$

$$d_2/d_1 = 6.038 \quad \begin{matrix} FR = 4.61 \\ V = 10.28 \text{ m/s} \end{matrix}$$

$$d_2 = 6.038 \times 0.508 = 3.06 \text{ m}$$

$$d = 1,354.94 - 1,351.90 = 3.04 \text{ m}$$

$$d_2 = d \text{ Seçilen Kot Uygundur}$$

0.25 < FR Radyeden ayrıca özel bir havuz tipine ihtiyaç yoktur.

0.1

0.25 < FR < Tip I Enerji Kırıcı Havuz

0.1

1 FR > 4.5 Tip II Enerji Kırıcı Havuz

1.1 V < 18.29 m/s (60 ft/s)

0 FR > 4.5 Tip III Enerji Kırıcı Havuz

0.1 V > 18.29 m/s (60 ft/s)

FR > 4.5	Tip II Enerji Kırıcı Havuz
V < 18.29 m/s (60 ft/s)	

$$L_1 / d_2 = 2.22 \text{ (Abaktan)} \quad L_{II} = 7.000 \text{ m}$$

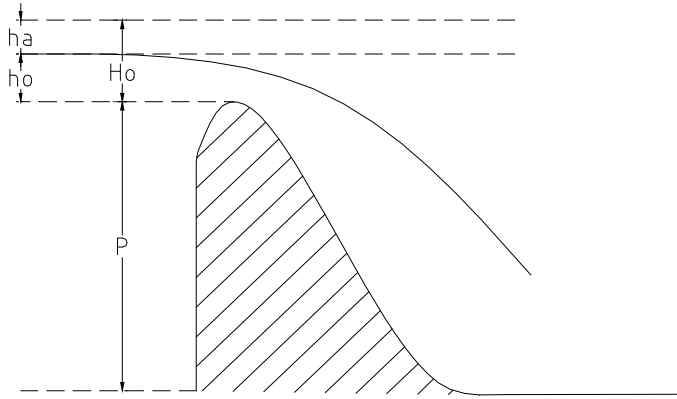
$$0.8d_2 \text{ (giriş-orta blok arası)}$$

$$2.50 \text{ m}$$

$$h_2 / d_1 = 1.36 \text{ (Abaktan)} \quad h_3 = 0.690 \quad 0.70 \text{ m}$$

$$h_4 / d_1 = 1.28 \text{ (Abaktan)} \quad h_4 = 0.650 \quad 0.65 \text{ m}$$

#### 12.1.2.4 Dolusavak Profil Hesapları



$$P = 1,356.00 - 1,353.00 = 3.00 \text{ m}$$

$$q = 78.30 / 15.00 = 5.22 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

$$h_o = 1.80 \text{ m}$$

$$h_a = \frac{q^2}{2g(P+h_o)^2} \quad h_a \cong 0.060 \text{ m}$$

$$h_a/H_o = 0.06000 / 1.85900 = 0.0323$$

(Design of Small Dams, III<sup>rd</sup> Edition)

$$K = 0.5393$$

(P.366; Fig.9.21)

$$n = 1.7646$$

$$H_o = 1.86$$

$$\frac{y}{H_o} = -K \left( \frac{x}{H_o} \right)^n$$

$$y = -0.3357 x^{1.7646}$$

(Design of Small Dams, III<sup>rd</sup> Edition)

(P.367; Fig.9.21)

$$X_c / H_o = 0.1978$$

$$\rightarrow X_c = 0.3677 \text{ m}$$

$$Y_c / H_o = 0.0440$$

$$\rightarrow Y_c = 0.0818 \text{ m}$$

$$R_1 / H_o = 0.4585$$

$$\rightarrow R_1 = 0.8523 \text{ m}$$

$$R_2 / H_o = 0.1707$$

$$\rightarrow R_2 = 0.3173 \text{ m}$$

### 12.1.2.5 Dolusavak Profili

X	Y	KOT
0.00	0.000	1356.00
0.20	-0.020	1355.98
0.40	-0.067	1355.93
<b>0.50</b>	<b>-0.099</b>	<b>1355.90</b>

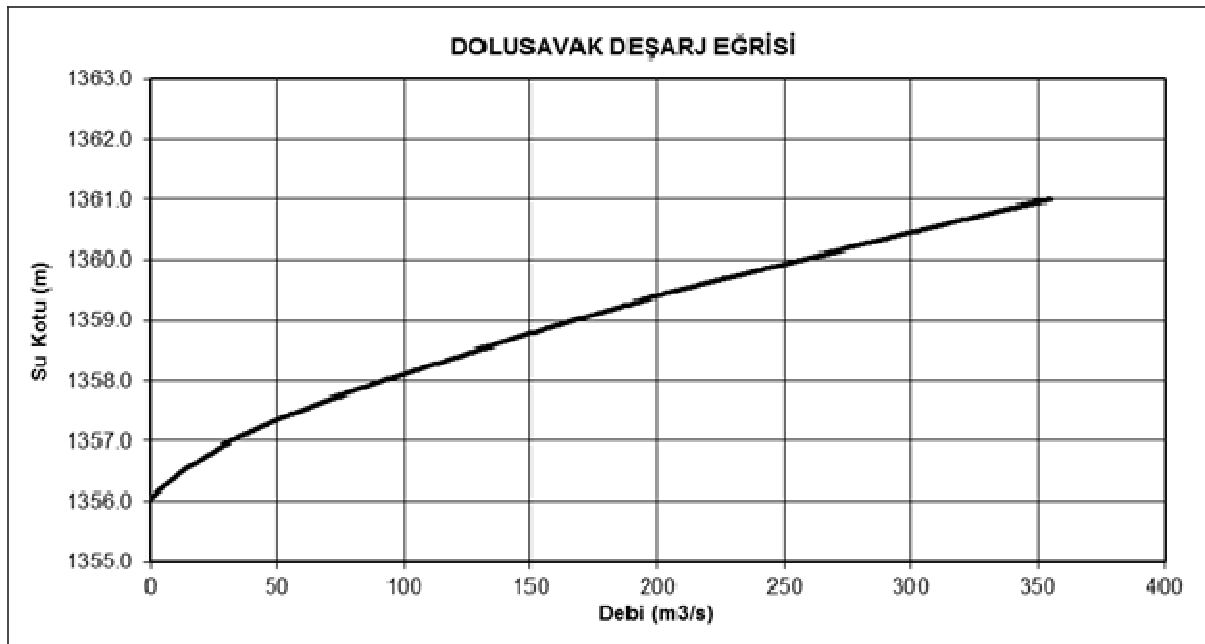
$$q = C_o \cdot H_o^{3/2}$$

$$Q = q \cdot L$$

$$L = 15.00 \text{ m}$$

$$P = 3.00 \text{ m}$$

Dolusavak Üzeri Su Kotu	Ho (m)	P / Ho	Co	q (m³/s/m)	Q (m³/s)
1356.000	0.000	-	-	-	0.000
1356.250	0.250	12.000	2.180	0.273	4.088
1356.500	0.500	6.000	2.180	0.771	11.561
1356.750	0.750	4.000	2.180	1.416	21.239
1357.000	1.000	3.000	2.180	2.180	32.700
1357.250	1.250	2.400	2.173	3.037	45.560
1357.500	1.500	2.000	2.167	3.980	59.706
1357.750	1.750	1.714	2.163	5.008	75.116
1358.000	2.000	1.500	2.161	6.112	91.683
1358.250	2.250	1.333	2.158	7.283	109.249



### 12.1.2.6 Su alma Prizi Hesapları

Proje debisinde hesap :

#### Enerji seviyesi sabit hipotezi ( Kapalı çözüm )

Q=	0.10	m <sup>3</sup> /sn
B=	15.00	m
q=	0.007	m <sup>3</sup> /sn/m
h <sub>0</sub> =	0.021	m
h <sub>1</sub> =	0.013	m
L <sub>iz</sub> =	0.12	m

m=	50.00	mm
n=	15.00	mm
c=	0.901	
e=	10	derece

ψ=	0.300
μ=	0.957
λ=	1.262

**IZGARA BOYU UYGUNDUR, DEBİ KONTROL EDİLMELİ !**

Izgara üzerindeki akım uzunluğu:

$$L = 0.12 \text{ m}$$

$$s_2 = 0.00 \text{ m}$$

$$\frac{s_2^2}{L^2} = 2 \times \frac{h_2}{h_1} - \frac{h_2^2}{h_1^2}$$

Denklemin kökleri:

$$h_2 = 8.58E-08 \text{ m}$$

$$h_2 = 0.025228 \text{ m}$$

$$\text{secilen } h_2 = 0.000 \text{ m}$$

Mansaba su geçmemektedir.

$$0.00 \text{ m}^3/\text{sn}/\text{m}$$

Mansaba geçen birim debi miktarı:

Toplama kanalına giren birim debi miktarı (q<sub>a</sub>):

$$0.007 \text{ m}^3/\text{sn}/\text{m}$$

Toplama kanalına giren toplam debi :

$$0.100 \text{ m}^3/\text{sn}$$

**DEBİ YETERLİDİR**



Max. Debi (  $Q_{100}$  ) hesap :

**Enerji seviyesi sabit hipotezi ( Kapalı çözüm )**

$Q=$	78.30	$m^3/sn$	$m=$	50.00	mm	$\psi=$	0.300
$B=$	15.00	m	$n=$	15.00	mm	$\mu=$	0.535
$q=$	5.220	$m^3/sn/m$	$c=$	0.901		$\lambda=$	0.705
$h_0=$	1.848	m	$\epsilon=$	10	derece		
$h_1=$	1.110	m					
$L_{iz}=$	0.12	m					

Izgara üzerindeki akım uzunluğu:

$$L= 17.99 \text{ m}$$

$$s_2= 17.87 \text{ m}$$

Denklemin kökleri:

$$h_2= 0.982043 \text{ m}$$

$$h_2= 1.238021 \text{ m}$$

secilen  $h_2= 0.98$

Mansaba su geçmektedir

$$5.13 \text{ m}^3/sn/m$$

$$0.091 \text{ m}^3/sn/m$$

$$1.363 \text{ m}^3/sn$$

Mansaba geçen birim debi miktarı:

Toplama kanalına giren birim debi miktarı ( $q_a$ ):

Toplama kanalına giren toplam debi:

$$( \text{ MINIMUM IZGARA BOYU } ) \quad L_{min} = 0.18 \text{ m}$$

$$( \text{ UYGULANACAK IZGARA BOYU } ) \quad L_{uy} = 0.50 \text{ m}$$

**TOPLAMA KANALI TAHKİKİ**

1- Proje debisinde toplama kanalı tahkiki:

$Q =$	0.10	$m^3/sn$
$c =$	0.65	
Orifis taban kotu	1354.4	m
Orifis tavan kotu	1355.81	m
Orifis genişliği	0.25	m
Orifis yüksekliği	1.41	m
$A =$	0.3525	$m^2$
Çökeltme havuzu işletme kotu	1355.7	m

$$Q= c \times A \times ( 2 \times g \times \Delta h )^{1/2} \Rightarrow \Delta h= 0.01 \text{ m}$$

$$V=Q / A \Rightarrow V= 0.28 \text{ m/s}$$

$$\text{Kayıplar}= 0.5 \times ( V^2 / 2g ) \Rightarrow h= 0.00 \text{ m}$$

$$\text{Toplama kanalında su kotu}= 1355.71 \text{ m}$$

$$\text{Kanal taban kotu} = 1354.4 \text{ m}$$

**KANAL DERİNLİĞİ UYGUNDUR.**

## 2- Feyezan debisinde toplama kanalı tahkiki:

Q=Q100=	78.30 m <sup>3</sup> /sn	
Izgara üzerinde ortalama su yüksekliği =	1.05 m	
Izgara üst kotu ( savak kotu ) =	1355.90 m	
Izgara alt kotu =	1355.81 m	
Toplama kanalı üzerinde su kotu =	1356.90 m	
Çökeltim havuzu savak kotu =	1355.300 m	
<b>Kanal ve havuz su kotları farkı</b> ⇒ <b>Δh=</b>	1.60 m	
<b>Q= c x A x ( 2 x g x Δh )<sup>1/2</sup></b> ⇒ <b>Q =</b>	1.28 m <sup>3</sup> /sn	
<b>Çökeltim havuzundan savaklanacak debi=</b>	1.18 m <sup>3</sup> /sn	

### 12.1.3 Çökeltim Havuzu Hesapları

- Sınır dane çapı : Çökeltim havuzunda sudan ayrılacak minimum dane çapı tesisin düşüşüne bağlı olarak 0,20 mm olarak seçilmiştir.

$$d = 0.20 \text{ mm} \quad (d : \text{havuzda çöktilecek dane çapı})$$

$$h = 3.35 \text{ m} \quad (h : \text{havuz sonu eşik yüksekliği})$$

Havuzda su kotu : 1355.30 m (İletim Kanalı Başlangıç taban kotu oluyor!!)

Havuzda Taban min. Kotu : 1351.95 m

Priz Yapısı Eşik Kotu : 1355.30 m

- Izgara Önünde hız  $v = \frac{Q}{A} = \frac{0.10}{(3 \times 0.5)} = 0.095 \text{ m/s} < 0.50 \text{ m/s}$  Bızgara= 0.5 m Izgara Yüksekliği= 3.0 Uygundur ✓

### 12.1.3.1 Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı

#### 12.1.3.1.1 Klasik Metod ile Havuz Boyu Hesabı

- Bu dane çapına bağlı olarak çökeltme hızı ise  $w=5$  cm/sn (High Head Power Plants V2. E.Masonry P.23) olarak tespit edilmiştir.

$$w = \boxed{216} \text{ m/saat} = 0.06000 \text{ m/sn} = \frac{6.00 \text{ cm/sn}}{2}$$

- Havuzdaki ortalama su hızı ;

$$u \text{ (cm/sn)} = a\sqrt{d(mm)} \quad a=44 \quad d=0.20 \text{ mm}$$
$$u = 19.68 \text{ cm/sn}$$

$$w' = \frac{0.132\bar{u}}{\sqrt{h}} \quad (\text{Retarding effect}) \quad (h : \text{havuz sonu eşik yüksekliği})$$

$$w' = 0.132 \times 0.20 / \sqrt{3.35} = 0.0142$$

$$L = \frac{h \bar{u}}{w - w'}$$

$$L = 3.35 \times 0.20 / (0.0600 - 0.0142) = 14.39 \text{ m}$$

#### 12.1.3.1.2 Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı

$$L = \frac{K Q}{B V_g}$$

$$K = \boxed{1.10} \quad (\text{Güvenlik katsayısı})$$

$$Q = 0.10 \text{ m}^3/\text{s} \quad (\text{Proje debisi})$$

$$B = \boxed{3.00} \text{ m} \quad (\text{Havuz genişliği})$$

$$V_g = \boxed{0.060} \text{ m/s} \quad (\text{Kritik çökeltme hızı})$$

$$L = 1,10 \times 0,10 / (3,00 \times 0,060) = 0.61 \text{ m}$$

Seçilen Çökeltim Havuzu Boyu =	<b>15.00</b> m
--------------------------------	----------------