



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 KAVAKLIDERE ÇAVDIR 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 KAVAKLIDERE ÇAVDIR 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	: Mikdat 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 KERPIŐÇİ
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 Çavdır Regülatörü	1-3
1.2.2.1.1 Çakıl Geçidi	1-3
1.2.2.1.2 Su alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu	1-3
1.2.2.2 İletim Hattı	1-3
1.2.2.3 Depolama Havuzu	1-4
1.2.2.4 Sulama Sistemi	1-4
1.2.2.5 Maliyet ve Ekonomi	1-4
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	2-2
2.1.5 Nüfus	2-2
2.1.6 Kültürel Durum	2-3
2.1.7 Sağlık Durumu	2-3
2.1.8 Ulaşım ve Haberleşme	2-3
2.2 EKONOMİK DURUM	2-4
2.2.1 Tarım	2-4
2.2.2 Sanayi	2-4
2.2.3 Turizm	2-4
2.2.4 Madencilik	2-4
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	2-5
2.7 YERALTISUYU DURUMU	2-5
2.8 PROBLEMLER	2-5
2.8.1 Taşkın ve Rüsubat	2-5
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	3-1
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	3-2
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	3-3
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 ve Can Suyu	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	3-7
3.8	PROJE TAŞKINLARI	3-8
3.8.1	Yağış Analizi	3-8
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	3-9
3.8.6	Mockus Yöntemi (Superpozisiz)	3-10
3.8.7	Noktasal Taşkın Frekans Analizi	3-10
3.8.8	Bölgesel Taşkın Frekans Analizi	3-10
3.8.9	Hesaplanan Proje Taşkın Debilerinin Karşılaştırılması	3-11
3.9	SONUÇ VE ÖNERİLER	3-12
4	BÖLÜM	4-1
4.1	GENEL JEOLojİ	4-1
4.1.1	Stratigrafik Jeoloji	4-1
4.1.1.1	Menderes Masifi	4-1
4.1.1.1.1	Temel Seri Birimleri	4-3
4.1.1.1.2	Kavaklıdere Grubu (Pzk)	4-4
4.1.1.1.3	Olukbaşı Formasyonu (Po)	4-5
4.1.1.2	Örtü Kayaları	4-5
4.1.1.2.1	Turgut Formasyonu (Tmt)	4-6
4.1.1.3	Kuvaterner Çökelleri	4-6
4.1.1.3.1	Yamaç Molozu, Birikinti Konisi (Qym)	4-6
4.1.1.3.2	Alüvyon (Qal)	4-6
4.1.2	Yapısal Jeoloji	4-7
4.1.3	Deprem Durumu	4-7
4.2	HİDROJEOLojİ	4-11
4.3	EKONOMİK JEOLojİ	4-12
4.4	MÜHENDİSLİK JEOLojİ	4-13
4.4.1	Araştırma Çukurları	4-14
4.5	KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ ÇALIŞMALARI	4-16
4.5.1	Laboratuvar Deneyleri	4-16
4.6	DOĞAL YAPI GEREÇLERİ	4-18
4.6.1	Malzeme İhtiyacı	4-18
4.6.2	Malzeme Sahaları	4-18
4.6.2.1	Geçirimli Malzeme Alanları	4-19
4.6.2.1.1	A-Geçirimli Malzeme Sahası	4-20
4.6.2.2	Kaya Malzeme Sahaları	4-25
4.6.2.2.1	K-1 Kaya Malzeme Sahası	4-25
4.6.3	Belediye Kırmı-Eleme Tesisi	4-28
4.6.4	Kazılardan Çıkan Malzeme	4-32
4.7	JEOLojİK/JEOTEKNİK KOŞULLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	4-32
4.7.1	Boru Hattı Güzergahının Geçirimsizliği	4-32
4.7.2	Ana Boru Güzergahının Duraylılığı	4-33
4.7.2.1	Örtü Birimleri ve Ayrışmış Kaya Türlerinin Sınıflandırılması	4-34

4.7.2.2	Kaya Türleri	4-35
4.7.2.3	Kazı Sınıflaması	4-36
4.7.2.4	Taşıma Gücü	4-37
4.7.2.5	Oturma ve şişme potansiyeli.....	4-41
4.7.2.6	Sıvılaşma potansiyeli.....	4-44
4.7.2.7	Heyelanlar	4-44
4.7.2.8	Şev Duraylılık Analizi.....	4-44
4.7.2.9	Don Tehlikesi.....	4-45
4.7.3	<i>Diğer Yapı Yerlerinin Duraylılığı</i>	4-46
4.7.3.1	Regülatör Aks Yerinin Duraylılığı.....	4-46
4.7.3.2	Depolama Havuzu Yerinin Duraylılığı.....	4-48
4.8	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	4-48
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>Yağışlar</i>	5-5
5.3.4	<i>Yüzey suları</i>	5-5
5.3.5	<i>Taşkınlar</i>	5-5
5.3.6	<i>Sulamalar</i>	5-6
5.3.7	<i>Sızmalar</i>	5-6
5.3.8	<i>Artezyenik besleme</i>	5-7
5.3.9	<i>Taban suyu durumu</i>	5-7
5.3.10	<i>Boşaltım olanakları</i>	5-7
5.3.11	<i>Drenaj ölçütleri</i>	5-7
5.3.12	<i>Proje ölçütleri</i>	5-7
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>	5-8
5.5	MALİYET	5-8
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 Arkları</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 Criddl'e Yöntemi</i>	6-11
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>	6-12

6.4.3	Tazminat Hesaplamaları.....	6-12
6.4.4	Sonuç.....	6-12
6.5	TARIMSAL EKONOMİ.....	6-14
6.5.1	S-Bugünkü Koşullarda Tarımsal Durum.....	6-15
6.5.1.1	Arazi Mülkiyet Durumu.....	6-15
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	Bugünkü Koşullarda Bitkisel Üretim Giderleri.....	6-16
6.5.1.6	Bugünkü Koşullarda Ulusal Tarım Geliri.....	6-16
6.5.2	Projeden Sonra Beklenen Tarımsal Gelişme.....	6-16
6.5.2.1	Projeli Ürün Deseni.....	6-16
6.5.2.2	Gelişme ve Adaptasyon Süresi.....	6-20
6.5.2.3	Arazi Developman Giderleri.....	6-21
6.5.2.4	Projeli Koşullarda Bitkisel Üretim Değeri.....	6-21
6.5.2.5	Projeli Koşullarda Bitkisel Üretim Giderleri.....	6-21
6.5.2.6	Projeli Koşullarda Ulusal Tarım Geliri.....	6-21
6.5.2.7	Proje ile Mümkün Olabilecek Ulusal Tarım Geliri Artışı.....	6-21
6.6	KAMULAŞTIRMA.....	6-31
6.6.1	Giriş.....	6-31
6.6.2	Kamulaştırma Değerlerinin Saptanmasında İzlenen Yöntem ve Dökümanların Yorumu.....	6-33
6.6.2.1	Kapitalizasyon Faiz Oranının Hesaplanması.....	6-33
6.6.2.2	Her Türlü Taşınmaza Uygulanan Değerlendirme Sonuçları.....	6-34
6.6.2.2.1	Tarımsal Taşınmazlar.....	6-34
6.6.2.2.1.1	Tarım Arazileri.....	6-34
6.6.2.2.2	Tarım Dışı Taşınmazlar.....	6-36
6.6.2.2.3	Kamu Tüzel Kişiliğine Ait Taşınmazlar.....	6-36
6.6.3	Kamulaştırmaya Konu Olan Malların Toplu Olarak Kıymetlendirilmesi.....	6-36
6.6.3.1	Kamulaştırma Tespit Tabloları.....	6-36
6.6.3.2	Fiili Ödeme Değeri Tabloları.....	6-36
6.6.3.3	Net Gelir Kaybı Tabloları.....	6-36
6.6.3.4	Fiili Ödeme ve Net Gelir Kaybı Özet Tabloları (Kümülatif).....	6-37
7	BÖLÜM.....	7-1
7.1	GİRİŞ.....	7-1
7.1.1	Projenin Özellikleri.....	7-2
7.1.2	Fiziksel Çevrenin Özellikleri.....	7-3
7.1.3	Biyolojik Çevrenin Özellikleri.....	7-7
7.1.4	Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri.....	7-7
7.2	PROJENİN ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER.....	7-8
7.2.1	Projenin Fiziksel Çevreye Etkileri ve Alınacak Önlemler.....	7-8
7.2.2	Biyolojik Çevreye Etkileri ve Alınacak k Önlemler.....	7-13
7.2.3	Projenin Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri.....	7-14
7.3	PROJENİN YER TETKİKİ İLE İLGİLİ HUSUSLAR.....	7-14
8	BÖLÜM.....	8-1
8.1	DEPOLAMA TESİSİ.....	8-1
8.1.1	Regülatör Yeri, Seçilme Nedeni ve Amacı.....	8-1
8.1.2	Regülatör Karakteristikleri.....	8-1
8.1.3	Su Alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu.....	8-3
8.2	BAŞKA HAVZADAN DERİVASYON TESİSİ.....	8-3
8.3	ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ – DEPOLAMA HAVUZU DERİVASYON HATTI.....	8-4
8.4	ÇAVDIR YÜS DEPOLAMA HAVUZU.....	8-4
8.5	SULAMA TESİSLERİ.....	8-5
8.5.1	Sulamaya Verilecek Su ve Sulama Alanı.....	8-5
8.5.2	Sulama Tesisleri.....	8-5
8.5.2.1	Su Alma Yapısı.....	8-6
8.5.2.2	Sulama Şebekesi.....	8-6
8.5.3	Yan Dere Sanat Yapıları.....	8-8
8.5.4	Servis Yolları.....	8-9
8.5.5	Şantiye Tesisleri.....	8-9

8.6	İNŞAAT SIRASINDA ÇIKABİLECEK SORUNLAR.....	8-9
8.6.1	Temel ve Gövde İnşaatı	8-9
8.6.2	İnşaat Sırasında Kullanma Suyu Sağlanması	8-9
8.6.3	İnşaat İçin Gerekli Enerjinin Sağlanması.....	8-9
8.6.4	Makine Parkı.....	8-10
8.6.5	İş Programı	8-10
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	11-7
11.2	ÖNERİLER.....	11-7
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	12-5
12.1.2.5	Dolusavak Profili	12-6
12.1.2.6	Su alma Prizi Hesapları	12-7
12.1.3	Çökeltim Havuzu Hesapları.....	12-9
12.1.3.1	Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı.....	12-10
12.1.3.1.1	Klasik Metod ile Havuz Boyu Hesabı	12-10
12.1.3.1.2	Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı.....	12-10

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

TABLO 3.1 PROJE ALANI VE KOMŞU HAVZALARDA İŞLETİLEN MGİ KARAKTERİSTİKLERİ	3-13
TABLO 3.2 KAVAKLIDERE MGİ AYLIK TOPLAM YAĞIŞLAR (MM)	3-14
TABLO 3.3 YATAĞAN (DMİ) AYLIK ORTALAMA SICAKLIKLAR (OC)	3-15
TABLO 3.4 YATAĞAN DMİ AYLIK TOPLAM BUHARLAŞMALAR (MM)	3-16
TABLO 3.5 YATAĞAN (DMİ) EN KUVVETLİ RÜZGAR HIZI (M/S) VE YÖNÜ	3-17
TABLO 3.6 YATAĞAN (DMİ) ORTALAMA NİSBİ NEM DEĞERLERİ (%).....	3-18
TABLO 3.7 PROJE ALANI AGİ DEĞERLENDİRME DURUMU	3-27
TABLO 3.8A PROJE AMAÇLI YAPILAN MÜTEFERRİK AKIM ÖLÇÜMLERİ.....	3-28
TABLO 3.8B PROJE AMAÇLI YAPILAN MÜTEFERRİK AKIM ÖLÇÜMLERİ (KALİBRASONLU).....	3-29
TABLO 3.9 D07A097 ELEKÇİ DERESİ-MADANLAR AGİ GÖZLENEN-DOĞAL AYLIK TOPLAM AKIMLARI	3-30
TABLO 3.10 E07A001 ÇİNE ÇAYI – KAYIRLI AGİ DOĞAL AYLIK TOPLAM AKIMLARI	3-31
TABLO 3.11 D07A097 ELEKÇİ DERESİ – MADANLAR AGİ TAMAMLANAN AYLIK TOPLAM AKIMLARI	3-33
TABLO 3.12 ÇAVDIR YÜS REGÜLATÖRÜ AYLIK TOPLAM AKIMLARI (D07A097 ELEKÇİ DERESİ – MADANLAR AGİ NA GÖRE)	3-34
TABLO 3.13 D07A099 ALIŞAR DERESİ-ALIŞAR AGİ TAMAMLANAN DOĞAL AYLIK TOPLAM AKIMLARI	3-35
TABLO 3.14A ÇAVDIR YÜS AYLIK TOPLAM AKIMLARI (D07A099 AGİ NA GÖRE).....	3-36
TABLO 3.14B ÇAVDIR YÜS REGÜLATÖRÜ ASE ÇALIŞMASI SONUÇLARI(PROJELİ AKIMLARLA).....	3-37
TABLO 3.15 BENZER HAVZA YÖNTEMİ KAVAKLIDERE ÇAYBOYU GÖLETLERİNE GÖRE ÇAVDIR YÜS SU POTANSİYELİ.....	3-38
TABLO 3.16 ÇAVDIR YÜS REGÜLATÖRÜ YAĞIŞ ALANI ORTALAMA KOT HESABI.....	3-39
TABLO 3.17 KAVAKLIDERE MGİ İHTİMALİ YAĞIŞ HESABI	3-40
TABLO 3.18 ÇAVDIR YÜS SENTETİK YÖNTEMLERLE HESAPLANAN SU POTANSİYELLERİ	3-41
TABLO 3.19 ÇAVDIR YÜS FARKLI YÖNTEMLERLE HESAPLANAN SU POTANSİYELLERİ	3-42
TABLO 3.20 REGÜLATÖR YERİ İHTİMALİ AKIMLARI AYLIK DAĞILIMI	3-43
TABLO 3.21 ÇAVDIR YÜS CAN SUYU HESABI	3-44
TABLO 3.22 ÇAVDIR YÜS NET AKIM HESABI	3-45
TABLO 3.23A ÇAVDIR YÜS MEVCUT BİTKİ DESENİ	3-46
TABLO 3.23B ÇAVDIR YÜS PROJELİ BİTKİ DESENİ	3-47
TABLO 3.24 ÇAVDIR YÜS ÇİFTLİK RANDİMANI HESABI(PROJELİ DURUM).....	3-48
TABLO 3.25 ÇAVDIR YÜS SULAMA ALANI SICAKLIK DÜZELTMESİ VE KAR HESABI.....	3-49
TABLO 3.26A ÇAVDIR YÜS MEVCUT SULAMA BSİ VERİ FORMU	3-50
TABLO 3.26B ÇAVDIR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ VERİ FORMU	3-51
TABLO 3.27A ÇAVDIR YÜS MEVCUT SULAMA BSİ SONUÇLARI.....	3-52
TABLO 3.27B ÇAVDIR YÜS PROJELİ SULAMA BSİ SONUÇLARI	3-54
TABLO 3.28 ÇAVDIR YÜS MÜTEFERRİK AKIM ÖLÇÜMLERİ İLE İŞLETME ÇALIŞMALARI (MEVCUT VE PROJELİ SSİ NA GÖRE)	3-56
TABLO 3.29 KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İŞLETME ÇALIŞMALARI	3-57
TABLO 3.30 KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İŞLETME ÇALIŞMALARI(MEVCUT DURUM TÜKETİMLERİ KULLANILARAK)	3-58
TABLO 3.31 METEOROLOJİ GÖZLEM İSTASYONLARININ 24 SAATLİK MAKSİMUM YAĞIŞLARI (MM)	3-61
TABLO 3.32 KAVAKLIDERE DMİ YILDA GÜNLÜK MAKSİMUM YAĞIŞLARININ EKSTREM DAĞILIMI.....	3-62
TABLO 3.33 ÇAVDIR YÜS 24 SAATLİK HAVZA YAĞIŞLARI VE KRİTİK YAĞIŞ SÜRELERİNDEKİ YAĞIŞLARI (MM)	3-63
TABLO 3.34 ÇAVDIR YÜS BİRİM HİDROGRAF ANALİZ HESABI	3-64
TABLO 3.35 ÇAVDIR YÜS BAZ AKIM HESABI	3-65
TABLO 3.36 ÇAVDIR YÜS DSİ SENTETİK YÖNTEMİ TAŞKIN YİNELENME DEBİLERİ	3-66
TABLO 3.37 KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS MOCKUS YÖNTEMİ TAŞKIN YİNELENME DEBİLERİ	3-67
TABLO 3.38A AKIM GÖZLEM İSTASYONLARI YILDA ANLIK MAKSİMUM DEBİLERİ VE UYGUN DAĞILIM FONKSİYONLARI	3-68
TABLO 3.38B AKIM GÖZLEM İSTASYONLARI YILDA ANLIK MAKSİMUM DEBİLERİ VE UYGUN DAĞILIM FONKSİYONLARI	3-69

TABLO 3.39 BÖLGESEL TAŞKIN FREKANS ANALİZİ ÇALIŞMASI	3-70
TABLO 3.40 KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS TAŞKIN HESAP SONUÇLARI (M3/S)	3-71
TABLO 4.1: YER ÜSTÜ SULAMA (YÜS) PROJESİ İÇİN İHTİYAÇ DUYULAN MALZEME MİKTARLARI	4-18
TABLO 4.2: SULAMA PROJESİ İÇİN ÇALIŞILAN MALZEME SAHALARININ KARAKTERİSTİKLERİ	4-19
TABLO 5.1 EĞİM DURUMUNUN DAĞILIMI	5-2
TABLO 5.2- TOPRAKLARIN BÜNYE DAĞILIMI	5-2
TABLO 5.3 PROFİL KISITLIĞINI ETKİLEYEN ETMENLERİN DAĞILIMI	5-3
TABLO 5.4- HİDROLİK GEÇİRGENLİĞİN DAĞILIMI	5-3
TABLO 5.5 VAR OLAN KOŞULLARDA ARAZİ SINIFLARI DAĞILIMI	5-8
TABLO 6.1 ETÜT SAHASINDAKİ YERLEŞİM BİRİMLERİNİN MUHTELİF NÜFUS SAYIMLARI	6-23
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 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDA ARAZİ SINIFLARI, KAPLADIKLARI ALAN İLE DAĞILIM ORANLARI	6-34
TABLO 6.13 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDA ARAZİ SINIFLARI, ÜRETİM KOLLARI, KAPLADIKLARI SAHA İLE DAĞILIM ORANLARI	6-35
TABLO 6.14 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDA YETİŞTİRİLEN BİTKİLERİN RANTI VE KAMULAŞTIRMA DEĞERLERİ	6-35
TABLO 6.15 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN KAMULAŞTIRMA DEĞERLERİ	6-38
TABLO 6.16 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN FİİLİ ÖDEME DEĞERLERİ	6-39
TABLO 6.17 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN NET GELİR KAYIP DEĞERLERİ	6-40
TABLO 6.18 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN FİİLİ ÖDEME DEĞERLERİ (SONUÇ TABLOSU)	6-41
TABLO 6.19 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN NET GELİR KAYIP DEĞERLERİ (SONUÇ TABLOSU)	6-41
TABLO 8.3 ÇAVDIR YÜS BASINÇLARINA GÖRE BORU UZUNLUKLARI	8-7
TABLO 8.2 ÇAVDIR YER ÜSTÜ SULAMA ŞEBEKESİ HİDROLİK HESAP TABLOSU	8-11
TABLO 9.1 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS KEŞİF İÇMALI	9-6
TABLO 9.2 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - REGÜLATÖR KEŞFİ	9-7
TABLO 9.3 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - DEPOLAMA HAVUZU KEŞFİ	9-8
TABLO 9.4 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - DERİVASYON HATTI KEŞFİ	9-9
TABLO 9.5 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - SULAMA ŞEBEKESİ KEŞFİ	9-10
TABLO 9.6 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İNŞAAT İŞLERİ - ŞANTIYE TESİSLERİ VE YOLLAR KEŞFİ	9-11
TABLO 9.7 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS NAKLİYE ANALİZLERİ	9-12
(2018 BİRİM FİYATLARI İLE)	9-12
TABLO 9.8 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS PROJESİ TESİS MALİYETLERİ VE YILLIK GİDERLERİ	9-13
TABLO 9.9 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS PROJE ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN NET GELİR KAYBI	9-14
TABLO 9.10 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS KAMULAŞTIRMA ALANINDAKİ TAŞINMAZLARIN FİİLİ ÖDEME DEĞERLERİ	9-14
TABLO 9.11 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İNŞAAT SÜRESİ FAİZİ	9-15
TABLO 9.12 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS YENİLEME BEDELLERİ	9-16
TABLO 9.13 PROJE İLE ELDE EDİLEN YILLIK ULUSAL TARIM GELİRİ ARTIŞI	9-17
TABLO 9.14 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS GELİR/GİDER ORANI	9-18
TABLO 9.15 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İÇ KARLILIK ORANI	9-19
TABLO 9.16 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS GELİR GİDER ORANI (GELİRLERİN %10 AZALMASI HALİNDE) 9-20	
TABLO 9.17 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İÇ KARLILIK ORANI (GELİRLERİN %10 AZALMASI HALİNDE) .9- 21	
TABLO 9.18 MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS GELİR GİDER ORANI (GİDERLERİN %10 ARTMASI HALİNDE)9- 22	

TABLO 9.19	MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS İÇ KARLILIK ORANI (GİDERLERİN %10 ARTMASI HALİNDE) . 9-23
TABLO 9.20	MUĞLA KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS EKONOMİK ANALİZ SONUÇLARI.....9-24

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

ŞEKİL 1.1	ÇAVDIR YÜS PROJESİ TESİS YERLERİ.....	1-2
ŞEKİL 3.1	E07A001- D07A097 AGİ KORELASYONU GRAFİĞİ.....	3-19
ŞEKİL 3.2	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (EKİM AYI).....	3-20
ŞEKİL 3.3	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (NİSAN AYI).....	3-21
ŞEKİL 3.4	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (MAYIS AYI).....	3-22
ŞEKİL 3.5	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (HAZİRAN AYI).....	3-23
ŞEKİL 3.6	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (TEMMUZ AYI).....	3-24
ŞEKİL 3.7	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (AĞUSTOS AYI).....	3-25
ŞEKİL 3.8	REGÜLATÖR YERİ ASE GRAFİĞİ (EYLÜL AYI).....	3-26
ŞEKİL 3.9	YATAĞAN DPLV ORANI	3-59
ŞEKİL 3.10	KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS A-Q ₂ ZARFI	3-60
ŞEKİL 8.1	ÇAVDIR YÜS İŞ PROGRAMI	8-12

PAFTALAR

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

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	: Kavaklıdere
Kasaba, Belde veya köyü	: Çavdır Mahallesi
Harita durumu	: 1/25 000
Harita indeksi	: AYDIN M20-c4

1.1.2 Projenin Amacı

Proje ile; Saraç Dere suları regülatör ile derlenerek, Muğla İli, Kavaklıdere ilçesi Çavdır Mahallesine ait brüt 82 ha tarımsal alanların sulanması amaçlanmıştır.

1.1.3 Projenin Kapsamında Yapılan Etütler

Çavdır 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 Kavaklıdere Çavdır YÜS Planlama Raporu” sunulmuştur.

1.2 RAPOR ÖZETİ

1.2.1 Projenin Yeri

Proje alanı Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde kalmakta olup 1/25 000 ölçekli Aydın M20-c4 nolu paftasında yer almaktadır.

Çavdır Regülatör Yeri, Boğalar mahallesinin 1.8 km kuzeydoğusunda, Derebağ mahallesinin hemen doğusunda, Saraç Dere'nin 800 m. talveg kotunda, 620 060 D, 4 152 750 K koordinatlarında yer alır.

Çavdır Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Denizli Muğla Yolu/D330 yoluna çıkılır. 45 km sonra Yatağan'dan Yatağan Bozdoğan yoluna sapılır. D550 karayolu takip edilerek Kavakköy ve Salkım mahalleri geçilir. Salkım geçildikten sonra Çayboyu yönünde sola dönülür. Çayboyu'ndan sonra Derebağ mahallesine varılır. Derebağ Mahallesi'nin içinden geçtikten sonra toprak yol 400 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Derebağ Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Derebağ mahallesi'nden regülatör aksına giden yol tek şeritli yolun 400 m'sinin iyileştirilmesi gerekir. Son 400 m'lik kısım toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.



Şekil 1.1 Çavdır YÜS Projesi Tesis Yerleri

1.2.2 Proje Karakteristikleri

1.2.2.1 Çavdır Regülatörü

Talveg kotu	: 800.00 m
Kret kotu	: 803.00 m
Kret uzunluğu	: 15.00 m
Tipi	: Tirol, tabandan alışı
Maksimum su seviyesi	: 803.92 m (Q ₅₀₀)
Normal su seviyesi	: 803.00 m
Çevre düzenleme kotu	: 803.95 m
100 yıllık feyezan debisi (Q ₁₀₀)	: 21.80 m ³ /s
500 yıllık feyezan debisi (Q ₅₀₀)	: 29.13 m ³ /s

1.2.2.1.1 Çakıl Geçidi

Çakıl geçidi eşik kotu	: 800.00 m
Çakıl geçidi temel kotu	: 798.15 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)

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	: 0.90 m
Izgara eğimi	: 10.46°
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 1.00 m (1.00 m yükseklik)

1.2.2.2 İletim Hattı

Boru tipi	: PE 100
-----------	----------

Boru çapı	: 315
Boru uzunluğu	: 2 545 m

1.2.2.3 Depolama Havuzu

Taban kotu	: 770.00 m
Duvar üst kotu	: 773.80 m
Havuzda su kotu	: 773.30 m
Yüksekliği	: 3.80 m
Hava payı	: 0.50 m
Taban alanı	: 1 177 m ²
Kapasitesi	: 3 884 m ³

1.2.2.4 Sulama Sistemi

Net sulama sahası	: 74.00 ha
Brüt sulama sahası	: 82.00 ha
Sulama suyu ihtiyacı	: 4 624.68 m ³ /ha/yıl
Sulama modülü	: 0.760 l/s/ha
Sulama sistemi	: Borulu (Yağmurlama+Damla)
Ana boru uzunluğu	: 3 360 m

1.2.2.5 Maliyet ve Ekonomi

Keşif bedeli	: 3 464 570 TL
Tesis bedeli	: 3 811 027 TL
Proje bedeli	: 4 237 968 TL
Yatırım bedeli	: 4 450 502 TL
Proje toplam yıllık geliri	: 820 468 TL
Proje toplam yıllık gideri	: 299 311 TL
Gelir – Gider oranı	: 2.74

Net Bugünkü Değerler Yöntemine Göre

Toplam gelir (NBD)	: 13 585 858 TL
Toplam gider (NBD)	: 4 677 518 TL
Gelir / Gider oranı	: 2.90
İç karlılık oranı	: % 17.07

2 BÖLÜM

PROJE ALANININ TANITILMASI

2.1 COĞRAFYA

2.1.1 Projenin Yeri

Proje alanı Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde kalmakta olup 1/25 000 ölçekli Aydın M20-c4 nolu paftasında yer almaktadır.

Çavdır Regülatör Yeri, Boğalar mahallesinin 1.8 km kuzeydoğusunda, Derebağ mahallesinin hemen doğusunda, Saraç Dere'nin 800 m. talveg kotunda, 620 060 D, 4 152 750 K koordinatlarında yer alır.

Çavdır Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Denizli Muğla Yolu/D330 yoluna çıkılır. 45 km sonra Yatağan'dan Yatağan Bozdoğan yoluna sapılır. D550 karayolu takip edilerek Kavakköy ve Salkım mahalleri geçilir. Salkım geçildikten sonra Çayboyu yönünde sola dönülür. Çayboyu'ndan sonra Derebağ mahallesine varılır. Derebağ Mahallesi'nin içinden geçtikten sonra toprak yol 400 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Derebağ Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Derebağ mahallesi'nden regülatör aksına giden yol tek şeritli yolun 400 m'sinin iyileştirilmesi gerekir. Son 400 m'lik kısım toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.

2.1.2 Topoğrafya

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

Muğla ilinin en düşük nüfusa sahip olan ilçesi olan Kavaklıdere, yüksek kırsal nüfusa sahip olan ilçeler arasında yer almaktadır. Muğla ilinin kuzeyinde il merkezine 19 km, Yatağan ilçesine 12 km uzaklıkta konumlanmış Kavaklıdere ilçesi; dağlık, engebeli bir topografik yapıya sahiptir. İlçenin % 70'i orman alanları ile kaplı olup, tarımsal arazilerin büyük bölümü kuru tarım arazisidir.

2.1.3 Sulanabilir Alan

Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde, Derebağ mahallesi yerleşim alanının doğusunda, Saraç dere deresi üzerine yapılacak olan regülatörden (su alma yapısı) alınacak su ile Çavdır mahallesine ait brüt 82 ha tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Sulama alanı Büyük Menderes Havzasında, Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde, 37° 30' 20", 37° 30' 60" kuzey enlemleri ve 28° 20' 13" , 28° 19' 59," doğu boylamları arasında kalmaktadır. Sulama alanı, Çavdır mahallesi yerleşim alanının kuzeydoğusunda, Kavaklıdere Bozdoğan karayolundan Çavdır mahallesi yolu yol ayırımından başlayarak, mahalle yerleşim alanı güneyinden devam ederek, kuzeybatıda Armutluk sırtları, batıda Belenyeri tepesi, Ülküt deresi ve Kocaarık sırtlarına, güneyde ise Yarpızan çayına kadar olan tarım arazilerini kapsamaktadır. Sulanacak araziler güneybatı yönüne doğru meyilli olup, deniz seviyesinden yüksekliği 650 – 775 m. arasında değişmektedir.

Yılda sulamaya 344 154 m³ su vererek brüt 82 ha, net 74 ha alanın sulanması sağlanacaktır.

2.1.4 İklim

Proje alanının yer aldığı Kavaklıdere ilçesinin deniz seviyesinden yüksekliği 800 metrenin üzerinde olduğundan, Muğla ili ve çevre ilçelere nazaran sıcaklık değerleri, yağış miktarı, hâkim rüzgâr yönleri, nemlilik gibi iklimsel değerler farklılık göstermektedir. Akdeniz iklimi etkisinde kalmakla birlikte karasal iklim etkileri de belirgin olarak hissedilmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yağışlar genellikle Kasım ve Mart aylarında yoğunlaşır. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklığı 13,6 °C, Yıllık ortalama yağış miktarı ise 942 mm dir.

2.1.5 Nüfus

Yörede 16 yıllık süreçte nüfusta süreçte nüfusta azalış izlenmektedir. 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 iskan görülmektedir. Evler betonarme yapı özelliğindedir.

2.1.6 Kültürel Durum

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

Kavaklıdere ilçesi merkez ve köylerinde, 1 anaokulu, 7 ilkokul, 4 ortaokul, 2 Anadolu lisesi, 1 imam hatip 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 Çavdır mahallesinde sağlık ocağı bulunmakta ancak personel yetersizliğinden rutin sağlık hizmetleri, aile hekimliği uygulaması ile sürdürülmektedir.

Önemli sağlık sorunları için ise öncelikli olarak Kavaklıdere 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

Çavdır Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Denizli Muğla Yolu/D330 yoluna çıkılır. 45 km sonra Yatağan'dan Yatağan Bozdoğan yoluna sapılır. D550 karayolu takip edilerek Kavakköy ve Salkım mahalleri geçilir. Salkım geçildikten sonra Çayboyu yönünde sola dönülür. Çayboyu'ndan sonra Derebağ mahallesine varılır. Derebağ Mahallesinn içinden geçtikten sonra toprak yol 400 m takip edilerek aks

yerine ulaşılır. Derebağ Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Derebağ mahallesi'nden regülatör aksına giden yol tek şeritli yolun 400 m'sinin iyileştirilmesi gerekir. Son 400 m'lik kısım toprak yol olduğundan kış mevsiminde ulaşımında sorun yaşanabilir. Proje tesisleri inşa edilirken bu yolun iyileştirilmesi gerekir.

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

Muğla ilinin en düşük nüfusa sahip ilçesi olan Kavaklıdere ilçesindeki temel ekonomik faaliyetler ormancılık, tarım, madencilik ve el sanatları şeklinde sıralanabilir.

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

2.2.2 Sanayi

Proje sahasında tarıma dayalı herhangi bir sanayi kuruluşu yoktur.

2.2.3 Turizm

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 ülkemizin 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.

2.2.4 Madencilik

İlçede önemli mermer yatakları yer almakta, madencilik ve taş ocakçılığı sektörünün ilçe istihdamında önemli payı bulunmaktadır. İlçede bakırcılık-kalaycılık ile halı

dokumacılığı geleneksel bir üretim olarak ön planda olmakla birlikte gelişmiş bir sanayi faaliyeti bulunmamaktadır.

2.3 HAVZADA YAPILMIŞ ETÜTLER

Çavdır 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 “Çavdır 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

Çavdır YÜS’ün projelendirildiği Saraç Deresi üzerinde projelendirilen herhangi bir taşkın koruma projesi mevcut değildir.

2.6 PROJENİN DİĞER PROJELERE ETKİSİ

Çavdır Regülatörü’nün yapılacağı Saraç Deresi üzerinde, membada ve mansaptan mevcut herhangi bir proje bulunmamaktadır.

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

Saraç Dere, içme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullanılmamaktadır.

2.8.3 Su Hakları

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

Muğla Kavaklıdere Çavdır 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 Kavaklıdere YÜS Projesi ile Saraç kaynağı ve deresi üzerindeki akışlardan yararlanılarak önceleri toprak kanallarla sulama yapılan 820 da arazide daha verimli ve efektif sulama yapılması amaçlanmaktadır.

Proje sahası mansabında mevcut durumda yaklaşık olarak 700 da arazi çiftçi olanakları ile yetersiz olarak sulanmaktadır. Sulamalar İÖİ YÜS beton kanallarında cazibeli ve motopomplar vasıtasıyla yapılmaktadır.

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 Saraç deresi; Derebağ mahallesi yerleşim alanının yaklaşık 1,5 km. kuzeydoğusunda, Kızılalan sırtları mevkiinde Bulunan kaynaktan doğmakta ve 0,2 km batıda yer alan Derebağ kaynağı ile 1.0 km. mesafe içerisinde kuzeyden Hanzıbağ mevkiinden gelen dere ile birleşerek Yarpızan Çayını oluşturmaktadırlar. Yarpızan Çayı Çavdır Mahallesi yerleşim alanı güneyi ile Çayboyu Orta Mahallesi kuzeyinden geçerek, Yeşilköy mahallesi batısında, Çayboyu mahallesi yönünden gelen Çayboyu deresi ile 1,0 km. sonra ise Yeşilköy mahallesi güneyinde Ülküt deresi ile birleşerek Gök deresi adını almaktadır. Gök deresi mansaba doğru Yan dereler ve kaynaklarla birleşmekte ve Servialan deresi adını alarak, Yatağan Kadıköy mahallesi kuzeyinde Üzülmaz deresi ile birleşerek Çine Barajına bağlanmaktadır. Çine Barajı aks yerinden Çine çayı olarak, Aydın Merkez Çiftlikköy mahallesinde Büyük Menderes Nehrine bağlanmaktadır.

Proje su kaynağı Saraç deresi, mansaba doğru Yarpızan çayı ile Ülküt deresi birleşmesi ile oluşan Gök deresi ve devamı Çine çayı üzerinde çok sayıda halk ve

kurum sulamaları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde önemli olan sulamalar sırasıyla; Çine Barajı, DSİ Çine sulaması, DSİ Çine Topçam Sulaması, DSİ Söke Koçarlı Bağarası Sulaması, İÖİ YÜS ve Halk sulamaları ile Germencik İncirlioza Aydın Sulamasından mansaba, Ege Deniz'ine kadar Büyük Menderes üzerinde (ekte listede verilen) çok sayıda DSİ sulamaları ile Halk sulamaları bulunmaktadır.

Bitki su tüketim miktarları Tarımsal Ekonomi Teknik Şartnamesine göre DSİ Genel Müdürlüğünün kabul ettiği Blanney Criddl'e metoduna göre hesaplanmaktadır. Bugünkü koşullarda Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS mevcut bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 6843.07 m³/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4624.68 m³/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 Kavaklıdere Çavdır YÜS Projesi Saraç Dere'den mevcutta Çavdır 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 42 600 TL olarak belirlenmiştir.

2.8.5 Ulaşım Yolu

Çavdır Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Denizli Muğla Yolu/D330 yoluna çıkılır. 45 km sonra Yatağan'dan Yatağan Bozdoğan yoluna sapılır. D550 karayolu takip edilerek Kavakköy ve Salkım mahalleri geçilir. Salkım geçildikten sonra Çayboyu yönünde sola dönülür. Çayboyu'ndan sonra Derebağ mahallesine varılır. Derebağ Mahallesinn içinden geçtikten sonra toprak yol 400 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Derebağ Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Derebağ mahallesi'nden regülatör aksına giden yol tek şeritli yolun 400

m'sinin iyileştirilmesi gerekir. Son 400 m'lik kısım 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 Kavaklıdere ilçesi Çavdır Mahallesi sınırları içinde bulunmaktadır. Ege bölgesinde yer alan Muğla ili yaklaşık olarak 37° 12' 55 Kuzey, 28° 21' 48 Doğu boylamlarındadır.

Regülatör Kavaklıdere ilçesinin yaklaşık 7,5 km kuzeyinde Saraç Deresi üzerindedir. Regülatörün drenaj alanı 5,6 km²'dir. Proje alanı M20c4 paftasında bulunmaktadır.

Çavdır sulamasının su kaynağı, regülatörün üzerinde yapılacağı Saraç Deresi yaklaşık 1010 m. kotlarında Yassıkoz sırtından doğmakta ve mansapta Yaran Deresi ile birleşerek regülatör yerine ulaşmaktadır.

Proje alanının ortalama kotu 1004 m'dir.

3.2 İKLİM

Proje sahası Ege Bölgesi'nin Akdeniz iklimi özelliklerini taşımaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır.

3.2.1 Meteoroloji Gözlem İstasyonu

Çavdır YÜS proje yakını ve yağış alanında işletilen meteoroloji istasyonları MGM tarafından işletilen Kavaklıdere ve Yatağan istasyonlarıdır. Meteoroloji istasyonlarının özellikleri **Tablo 3.1**'de, konumları **ÇAVDIR-HİD-01**'de gösterilmiştir.

3.2.2 Yağış

Çavdır YÜS projesi yağış alanını ve sulama sahasını Thiessen Poligonuna göre Kavaklıdere MGİ temsil etmektedir. Kavaklıdere MGİ aylık toplam yağışları **Tablo 3.2**'de verilmiştir.

Kavaklıdere MGİ nun 1964-1986 periyodundaki ortalama aylık toplam yağışı 799,2 mm dir.

3.2.3 Sıcaklık

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

Yatağan MGİ'de 1967-2016 periyodunda yıllık ortalama sıcaklık 16,3°C gözlenmiştir.

3.2.4 Buharlaştırma

Proje sahası yakınında Yatağan meteoroloji istasyonunda buharlaştırma gözlemleri yapılmaktadır. Yatağan MGİ'nin buharlaştırma gözlemleri **Tablo 3.4**'te verilmiştir. Mevcut 1986-2011 periyodunda ortalama aylık toplam buharlaştırma miktarı 1384,6 mm dir.

3.2.5 Rüzgar ve Nisbi Nem

Proje alanının rüzgar ve nisbi nem rasatları için yine Yatağan MGİ'nin rasatlarından faydalanılmıştır. Yatağan meteoroloji gözlem istasyonunun rüzgar verileri **Tablo 3.5**'te, aylık ortalama bağıl nem değerleri **Tablo 3.6**'da verilmiştir. En hızlı rüzgar 24,8 m/s ve yönü ESE, yıllık ortalama bağıl nem %61 olarak tespit edilmiştir.

3.3 SU TEMİNİ

Proje Büyük Menderes Havzası içinde Çine alt havzasında yer almaktadır. Çavdır YÜS projesinin su kaynağı Saraç Deresidir. Yaklaşık 1010 m. kotlarında Yassıkoz sırtından doğan Saraç Deresi mansapta Yaran Deresi ile birleşerek regülatör yerine ulaşmaktadır.

Çavdır YÜS regülatör yeri ve alanı **ÇAVDIR-HİD-02**'de gösterilmiştir.

3.3.1 Akım Gözlem İstasyonları ve Karakteristikleri

Projede su temini çalışmalarında kullanılacak olan Akım Gözlem İstasyonları(AGİ) Elekçi Deresi üzerinde DSİ Genel Müdürlüğü tarafından işletilmekte olan D07A097 Elekçi Deresi-Madanlar ile Alişar Deresi üzerindeki D07A099 Alişar Deresi-Alişar AGİ dur.

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

3.3.2 Su Potansiyeli Hesabı

Çavdır YÜS regülatörünün su potansiyeli, müteferrik akım ölçümlerinden, AGİ gözlemlerinden ve sentetik yöntemler kullanılarak hesaplanmıştır.

3.3.3 Akım Gözlemlerine Göre Su Potansiyeli

Projede su kaynağı üzerinde ya da mansabında herhangi bir AGİ işletilmediğinden bu konuda çalışma yapılmamıştır. Ancak AGİ değerlendirmeleri Havza Benzeşim Yönteminde kullanılmıştır.

3.3.4 Müteferrik Akım Ölçümlerine Göre Su Potansiyeli

Bölge Müdürüğümüz tarafından mevcut sulamada kullanılan sulama kanalında ve mansapta ve .Yarpızan Deresi üzerinde 24.07.2018 ve 24.09.2018 tarihleri arasında müteferrik akım ölçümleri yapılmıştır. Yarpızan deresi üzerinde daha eski tarihli ölçümler de bulunmakla birlikte, her iki ölçüm noktasındaki aynı tarihli ölçümler birarada incelendiğinde, Yarpızan Deresi ölçümlerinin proje için kullanılamayacağına karar verilmiş ve sadece sulama kanalında yapılan akım ölçümleri dikkate alınmıştır. Her iki noktada aynı tarihte yapılan akım ölçümleri **Tablo 3.8a**'da verilmiştir. 24.07.2018 ve 24.09.2018 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.

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.

3.3.5 Hidrolojik Benzeşim Yoluyla Hesaplanan Regülatör Yeri Akımarı

Çavdır YÜS su kaynağının yan havzasında Elekçi Deresi üzerinde D07A097 Elekçi Deresi-Madanlar AGİ ile yine Alishar deresi üzerinde işletilen D07A099 Alishar Deresi-Alishar AGİ nun akımlarının bu yöntem için kullanılması uygun bulunmuştur.

D07A097 Elekçi Deresi-Madanlar AGİ nun gözlenmiş doğal akımları **Tablo 3.9**'da verilmiştir. İstasyonun eksik akımlarının tamamlanması amacıyla E07A001 Çine Çayı-Kayırlı AGİ doğal akımlarıyla korelasyon çalışması yapılmıştır. E07A001 AGİ nun doğal akımları **Tablo 3.10**'da verilmiştir. İstasyonun akımlarının doğal hale

getirilmesi adımları bu raporda verilmemiş, Yatağan Kuruağaç YÜS Hidroloji raporundan alınmıştır.

E07A001 AGİ ile en uygun ilişki;

$y=0,0001x^2+0,0266x-0,1551$; $R^2=0,8031$; $R=0,90$ şeklindedir. Korelasyon grafiği **Şekil 3.1**'de verilmiştir.

Bu bağlantı kullanılarak tamamlanan D07A097 AGİ akımları **Tablo 3.11**, bu akımların alansal taşınımıyla elde edilen Çavdır YÜS Regülatör yeri akımları da **Tablo 3.12**'de verilmiştir.

D07A097 AGİ ile Havza Benzeşim Yöntemine göre Proje Yeri Yıllık Toplam Akımı= 0,33 hm³ tür.

Ancak, bu AGİ ile yapılan çalışmanın sonuçlarına göre yaz aylarında regülatör yerinde hemen hemen hiç akım bulunmamaktadır. Oysa ki; onaylı mansap su haklarına göre sahada yaklaşık 70 ha mevcut sulama bulunmaktadır. Bu nedenle, D07A097 AGİ ile yapılan çalışmanın sonucunun projede kullanılması uygun bulunmamıştır.

İkinci çalışma D07A099 Alishar Deresi-Alishar AGİ ile yapılmıştır. Bu istasyonun tamamlanan ve **Tablo 3.13**'te verilen doğal aylık toplam akımları da yine Kuruağaç YÜS Hidroloji Raporundan alınmış, detaylarına bu raporda yer verilmemiştir. Bu AGİ'nin akımlarının alansal taşınımıyla elde edilen regülatör yeri akımları **Tablo 3.14a**'da verilmiştir. Akımlar irdelendiğinde yaz ayı akımlarının bulunması projede bu istasyonun akımlarının değerlendirilmesinin daha doğru olacağı kanaatini uyandırmıştır. **Tablo 3.14a**'da verilen regülatör yeri akımları ile Akım Süreklilik Eğrisi çalışması yapılmış olup; ihtimalli akım değerleri **Tablo 3.14b**'de ASE grafikleri ise **Şekil 3.2 ile Şekil 3.8** arasında verilmiştir.

D07A099 AGİ ile Havza Benzeşim Yöntemine göre Proje Yeri Yıllık Toplam Akımı= 1,50 hm³ tür.

Bir diğer çalışma da proje yakınında yer alan Çayboyu ve Kadıköy göletlerinin onaylı su potansiyellerinden faydalanılarak yapılmıştır. Her iki göletin aktif hacimleri (Bölge Müdürlüğümüzden temin edilmiştir), önce D07A097 AGİ'nin akımlarının aylık dağılımlarına göre aylık akımlar hainde getirilmiş ve sonrasında da alansal taşıma ile proje yeri akımları elde edilmiştir. Bu işlemler **Tablo 3.15**'te verilmiştir.

Kadıköy Göleti ile Havza Benzeşim Yöntemine göre Proje Yeri Yıllık Toplam Akımı= 0,45 hm³ dür.

Çayboyu Göleti ile Havza Benzeşim Yöntemine göre Proje Yeri Yıllık Toplam Akımı= 0,61 hm³ dür.

Gölet projeleri ile yapılan çalışma sonuçları proje için uygun bulunmamıştır. Ayrıca AGİ ile yapılan çalışmada da D07A099 AGİ'nin kaynak beslenimi ile proje yeri kaynak beslenimi karşılaştırılamadığından (ortak tarihli ölçüm olmadığından) ve alansal taşıma için de fark mertebesi yüksek olduğundan, çalışma sonucunun sadece boyutsuz aylık dağılımların elde edilmesinde kullanılması uygun bulunmuştur.

3.3.6 Ampirik Formüllerle Su Potansiyeli Hesabı

Çavdır YÜS Regülatörünün su potansiyeli hesaplarında Turc ve Coutagne ampirik yöntemleri kullanılmıştır. Proje alanını Thiessen poligonuna göre %100 Kavaklıdere MGİ temsil etmektedir. Regülatör yağış alanının havza ortalama kotu hesaplanmış ve **Tablo 3.16**'da verilmiştir. Yağış alanı ortalama kotu 1004 m hesaplanmıştır. Havza ortalama kotuna sıcaklık taşınması için Yatağan MGİ'nin sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Thiessen oranlarında MGİ'lerinin 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)= 1,31 hm³/yıl

Turc Yöntemi (LogP%80)= 0,82 hm³/yıl

Turc Yöntemi (LogP%85)= 0,73 hm³/yıl

Turc Yöntemi (LogP%90)= 0,63 hm³/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%50)= 1,30 hm³/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%80)= 0,86 hm³/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%85)= 0,81 hm³/yıl

Coutagne Yöntemi (LogP%90)= 0,73 hm³/yıl

Logaritmik yöntemle hesaplanan ihtimalli havza yağışı hesapları Kavaklıdere 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

Kavaklıdere Çavdır YÜS regülatör yeri için farklı yöntemlerle hesaplanan yıllık ortalama akım değerleri **Tablo 3.19**'da verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere; amprik yöntemle hesaplanan %50 ihtimalli potansiyel ile havza benzeşim yönteminde tercih edilen D07A099 AGİ na göre proje yeri %50 ihtimalli potansiyel merteye olarak birbirine yakındır.

Projede önemli olan, mansap su haklarında ifade edilen mevcut durumda sulanan net 70 ha lık arazinin öncelikle sulanması, ardından potansiyel olması durumunda ilave sahaların değerlendirilmesidir. Bu nedenle ileride yapılacak olan işletme çalışmaları da proje yeri için seçilecek potansiyel açısından önem arz etmektedir.

Projede işletme çalışmalarında proje yerinde yapılan kısa süreli müteferrik akım ölçümlerinin yanısıra sentetik yöntem sonuçlarının aylık dağılımları değerlendirilmiştir. Bu amaçla, her bir ihtimalli akımın aylık dağılımları D07A099 AGİ nun aylık dağılımları baz alınarak oluşturulmuş ve **Tablo 3.20**'de verilmiştir.

İşletme çalışmalarında kullanılmak üzere sentetik yöntem tüm ihtimalli akımların can suyu hesapları **Tablo 3.21**'de , net akımlar ise **Tablo 3.22** altında verilmiştir

3.3.8 Mansap Su Hakları ve Can Suyu

Kavaklıdere Çavdır YÜS Projesi mansap su hakları rapruna göre, proje yerinde mevcutta sulanan 70 ha lık arazi bulunmaktadır. Projenin ana amacı öncelikle bu arazinin sulanması, kalan akım durumunda ilave sahaların değerlendirilmesidir. Bu konu işletme çalışmalarında detaylıca ele alınmıştır.

Can suyu olarak, işletme çalışmalarında değerlendirilecek her bir akımın can suyu hesapları **Tablo 3.21**'de verilmiştir.

3.4 SEDİMENT VE SU KALİTESİ

Regülatör yapısı için yaklaşım olarak sedimet hesabı yapılmıştır. Boyutlandırma yapılmayacağından sadece bilgi olarak bu bölümde verilmiştir. Regülatörün yağış alanı topografyası, yüzey bitki örtüsü, toprak cinsi ve erozyon durumu ve mevcut projelerde kullanılan sediment verimi miktarları dikkate alınarak km^2 'den gelebilecek toplam sediment miktarı $250 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{yıl}$ kabul edilmiştir. Proje yerinin yıllık sediment verimi;

$$V_{\text{Sediment}} = 250 \times 5,6 = 1400 \text{ m}^3 \approx 0,001 \text{ hm}^3 / \text{yıl hesaplanmıştır.}$$

3.5 PROJE KAYIPLARI

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

3.6 SU İHTİYAÇLARI

3.6.1 İçmesuyu İhtiyaçları

Proje içme suyu amacı taşımamaktadır.

3.6.2 Sulama Suyu İhtiyacı

Çavdır YÜS sulama suyu ihtiyaçları mevcut ve projeli durum için hesaplanmıştır. Mevcut durum için hesaplanmasının nedeni işletme bölümünde açıklanacak ve bu veriler işletme bölümünde çalışmalarda kullanılacaktır. Hesaplamalarda Yatağan MGİ sıcaklıkları ile Kavaklıdere MGİ yağış değerleri kullanılmıştır. Mevcut ve projeli şartlar için belirlenen bitki paterni **Tablo 3.23a** ve **Tablo 3.23b**'de verilmiştir.

Projeli durum için çiftlik randımanı hesaplama çalışması **Tablo 3.24**'te(salma sulama için randıman 0,60 alınmıştır),

Sulama alanı sıcaklık düzeltmesi ve KAR hesabı **Tablo 3.25**'te

Sulama suyu ihtiyacı veri formu mevcut durum için **Tablo 3.26a**, projeli durum için **Tablo 3.26b**'de,

Sulama suyu ihtiyaçları çıktısı mevcut durum için **Tablo 3.27a**, projeli durum için **Tablo 3.27b**'de verilmiştir.

Kavaklıdere Çavdır YÜS sulama suyu ihtiyacı mevcut durum için 6843,07 m³/ha ve modül Temmuz ayında 0,99 dur.

Kavaklıdere Çavdır YÜS sulama suyu ihtiyacı projeli durum için 4624,68 m³/ha ve modül Temmuz ayında 0,76 dır.

3.6.3 Enerji Suyu İhtiyacı

Proje enerji amacı taşımamaktadır.

3.7 İŞLETME ÇALIŞMALARI

Projede müteferrik akımlar ile sentetik yöntem ihtimalli akımlarının aylık akımları kullanılarak regülatör işletme çalışmaları yapılmıştır.

Tablo 3.28'de ölçülen müteferrik akım değerleri, kalibrasyonlu akım değerleri mevcut ve projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile değerlendirilerek işletme çalışması yapılmıştır. Ancak mansap su hakkı olan sahanın dahi sulanamadığı tesbit edilmiştir.

Tablo3.29'da sentetik yöntem sonuçları projeli durum sulama suyu ihtiyaçları ile değerlendirilmiş olup; yine 70 ha lık mansap su hakkı olan saha sulanamamıştır.

Raporun bu aşamasında bir başka yaklaşım olarak mevcutta sulanan sahaların kullandığı su miktarlarının tesbit edilip, yeni sulama suyu ihtiyaçları kullanılarak, bu kullanımlarla ne kadar alan sulanabileceğinin tesbit edilmesine çalışılmıştır. Bu çalışma **Tablo 3.30**'da verilmiştir. Çalışmanın sonucunda sulanabilir saha brüt 82, net 74 ha olarak belirlenmiştir. Ekim ayında görünen 54 ha lık sulama sahası, en düşük ihtimalli Ekim ayı(%90 ihtimalli akım dağılımı Ekim ayı) akımını seçtiğimizde dahi sulanabilir durumdadır(143 ha).

3.8 PROJE TAŞKINLARI

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

Çavdır YÜS taşkın yinelenmeleri, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi Yöntemi, Sentetik yöntemlerden (yağış alanı büyüklüğüne göre) DSİ 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

Çavdır YÜS yağış alanı ve civarındaki meteoroloji gözlem istasyonları **ÇAVDIR-HİD-01** de gösterilmiştir. Çavdır YÜS civarında yer alan Kavaklıdere DMI ve Kemer Barajı DSİ arasında Thiessen Poligonu çizilmiştir. Yağış alanını %100 Kavaklıdere DMI temsil etmektedir. Bu istasyonun gözlem süresindeki maksimum yağışları **Tablo 3.31**'de ve Thiessen poligonu da **ÇAVDIR-HİD-03**'de verilmiştir. Bu istasyonun yılda günlük maksimum yağışlarının (**Tablo 3.31**) ekstrem dağılımları hesaplanarak, uygun dağılım tipinden yinelenmeli yağış değerleri bulunmuş ve **Tablo 3.32**'de verilmiştir.

Çavdır 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 3.33**'te verilmiştir.

Taşkın hesaplarında Yatağan meteoroloji istasyonunun standart zamanlarda gözlenen en büyük yağışlarından hesaplanan plüviograf oranları kullanılmıştır. Yatağan MGİ 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	0,17	0,25	0,31	0,42	0,53	0,61	0,67	0,71	0,74	0,76	0,80	0,87	0,93	1,00

3.8.2 Havza Yağış-Akış Eğri Numarasının Tayini

Çavdır 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 $CN_{II}=72$ olarak hesaplanmıştır.

3.8.3 Havza Fiziksel Özelliklerinin Tespiti

Çavdır YÜS yağış alanı $A = 5,6 \text{ km}^2$, en uzun akarsu kol boyu $L = 4,7 \text{ km}$, yağış alanı ağırlık merkezinin en uzun akarsu kolu üzerindeki izdüşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe $L_c = 2,1 \text{ km}$ olarak 1/25 000 ölçekli haritalardan ölçülmüştür. Çavdır YÜS birim hidrograf karakteristikleri **Tablo 3.34**'te 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

Çavdır 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 2 saat süreli yağışın verdiği tespit edilmiştir. 2 saat süreli yinelenmeli yağış değerleri $CN_{II}=72$ nolu, yağış-akış eğrisinden akışa geçirilip sızmalar hesaplanarak yağıştan akışa geçen değerler bulunmuştur.

Çavdır YÜS yağış alanı baz akımı, regülatör yeri ortalama akımlarından $0,23 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak hesaplanmıştır. **Tablo 3.35**'de Çavdır YÜS için Ocak-Mart ayları ortalama akımlarından hesaplanan baz akım gösterilmiştir.

DSİ Sentetik yöntemiyle hesaplanan baz akım ilaveli taşkın pikleri aşağıda ve **Tablo 3.36**'da verilmiştir.

Yağış Alanı (km ²)	Eğri No	Kritik Yağış Süresi (sa)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m ³ /s)					
				Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀
5,6	72	2	DSİ Sentetik	3,9	8,1	11,2	15,2	18,2	21,2

3.8.6 Mockus Yöntemi (Superpozesiz)

Çavdır YÜS üntaşkın yinelenmeleri Süperpozesiz Mockus Yöntemi ile O_p (m³/s/mm) ve D(saat) etkili yağış süresi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Çavdır YÜS yağış alanının Süperpozesiz Mockus yöntemi ile etkili yağış süresi D=1,5 saat, piki $O_p=1,057$ (m³/s/mm) (K=0,208), $O_p=0,829$ (m³/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.

Çavdır YÜS ün Süperpozesiz Mockus Yöntemi ile hesaplanan baz akım ilaveli taşkın yinelenme değerleri aşağıda ve **Tablo 3.37**'de verilmiştir.

Yağış Alanı (km ²)	Eğri No	Kritik Yağış Süresi (sa)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m ³ /s)							
				Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
5,6	72	1,5	*Mockus(K=0,208)	3,6	8,0	11,2	15,4	18,6	21,8	29,0	32,2
			*Mockus(K=0,163)	2,9	6,3	8,9	12,1	14,6	17,1		

3.8.7 Noktasal Taşkın Frekans Analizi

Yakında AGİ olmadığı için Çavdır YÜS için NTFA çalışması yapılmamıştır.

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 3.38a** ve **Tablo 3.38b**'de verilmiştir. Noktasal yinelenme analizi sonunda bulunan standart zamanlardaki taşkınların pik değerleri Q₂ değerlerine bölünerek boyutsuz hale getirilmiştir. Yinelenmeler için hesaplanmış boyutsuz değerlerin ortalaması alınarak havza için ortalama boyutsuz yinelenme değerleri bulunmuş ve **Tablo 3.39**'da verilmiştir. AGİ'lerin yağış alanlarına karşı, noktasal analiz sonucu bulunan Q₂ değerleri logaritmik kâğıda noktalanmış, yağış alanı (A-Q₂) zarf eğrisi çizilmiş ve **Şekil 3.10**'da gösterilmiştir. Zarf eğrisinden regülatör yeri kesiti yağış alanına karşı gelen Q₂= 5,7 m³/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 3.39**'da verilmiştir.

Yağış Alanı (km ²)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m ³ /s)					
		Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀
5,6	BTFA	5,7	9,3	11,8	15,0	17,4	19,8

3.8.9 Hesaplanan Proje Taşkın Debilerinin Karşılaştırılması

Çavdır 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 3.40**'da 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 9.10 Kavaklıdere Çavdır YÜS Taşkın Hesap Sonuçları (m3/s)

Yağış Alanı (km ²)	Eğri No	Kritik Yağış Süresi (sa)	Yöntem	Yinelenme Debileri (m ³ /s)								
				Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{10 000}
5,6	72		BTFA	5,7	9,3	11,8	15,0	17,4	19,8			
			NTFA									
		2	DSİ Sentetik	3,9	8,1	11,2	15,2	18,2	21,2			
		1,5	*Mockus(K=0,208)	3,6	8,0	11,2	15,4	18,6	21,8	29,0	32,2	42,6
			*Mockus(K=0,163)	2,9	6,3	8,9	12,1	14,6	17,1			

NOTLAR:

Yakında AGİ olmadığı için Noktasal Frekans Analizi çalışması yapılmamıştır.

DSİ Sentetik Yöntemde Tp< 2 saat olduğu için **Mockus Yöntemi (K=0,208)** sonuçları kabul edilmiştir.

0.23 m³/s baz akım eklenmiştir.

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

3.9 SONUÇ ve ÖNERİLER

Pojede mevcut durumda sulanan saha olarak su hakkı bulunan 70 ha lık sahayı klasik yöntemlerle tesbit edilen su potansiyeline göre sulamak mümkün olmamıştır. Sadece mevcut sahanın kullandığı su hakkının projeli paternle birlikte değerlendirilmesi durumunda bu saha sulanabilmiştir.

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 3.2 Kavaklıdere MGİ Aylık Toplam Yağışlar (mm)

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

Tablo 3.4 Yatağan DMİ Aylık Toplam Buharlaşmalar (mm)

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

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

Şekil 3.1 E07A001- D07A097 AGİ Korelasyonu Grafiği

Şekil 3.2 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Ekim Ayı)

Şekil 3.3 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Nisan Ayı)

Şekil 3.4 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Mayıs Ayı)

Şekil 3.5 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Haziran Ayı)

Şekil 3.6 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Temmuz Ayı)

Şekil 3.7 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Ağustos Ayı)

Şekil 3.8 Regülatör Yeri ASE Grafiği (Eylül Ayı)

Tablo 3.7 Proje Alanı AGİ Değerlendirme Durumu

Tablo 3.8a Proje Amaçlı Yapılan Müteferrik Akım Ölçümleri

Tablo 3.8b Proje Amaçlı Yapılan Müteferrik Akım Ölçümleri (Kalibrasonlu)

Tablo 3.9 D07A097 Elekçi Deresi-Madanlar AGİ Gözlenen-Doğal Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.10 E07A001 Çine Çayı – Kayırlı AGİ Doğal Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.11 D07A097 Elekçi Deresi – Madanlar AGİ Tamamlanan Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.12 Çavdır YÜS Regülatörü Aylık Toplam Akımları (D07A097 Elekçi Deresi – Madanlar AĞI na göre)

Tablo 3.13 D07A099 Alishar Deresi-Alishar AGİ Tamamlanan Doğal Aylık Toplam Akımları

Tablo 3.14a Çavdır YÜS Aylık Toplam Akımları (D07A099 AGİ na göre)

Tablo 3.14b Çavdır YÜS Regülatörü ASE Çalışması Sonuçları(Projeli Akımlarla)

Tablo 3.15 Benzer Havza Yöntemi Kavaklıdere Çayboyu Göletlerine Göre Çavdır YÜS Su Potansiyeli

Tablo 3.16 Çavdır YÜS Regülatörü Yağış Alanı Ortalama Kot Hesabı

Tablo 3.17 Kavaklıdere MGİ İhtimali Yağış Hesabı

Tablo 3.18 Çavdır YÜS Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Su Potansiyelleri

Tablo 3.19 Çavdır YÜS Farklı Yöntemlerle Hesaplanan Su Potansiyelleri

Tablo 3.20 Regülatör Yeri İhtimalli Akımları Aylık Dağılımı

Tablo 3.21 Çavdır YÜS Can Suyu Hesabı

Tablo 3.22 Çavdır YÜS Net Akım Hesabı

Tablo 3.23a Çavdır YÜS Mevcut Bitki Deseni

Tablo 3.23b Çavdır YÜS Projeli Bitki Deseni

Tablo 3.24 Çavdır YÜS Çiftlik Randımanı Hesabı(Projeli Durum)

Tablo 3.25 Çavdır YÜS Sulama Alanı Sıcaklık Düzeltmesi ve KAR Hesabı

Tablo 3.26a Çavdır YÜS Mevcut Sulama BSİ Veri Formu

Tablo 3.26b Çavdır YÜS Projeli Sulama BSİ Veri Formu

Tablo 3.27a Çavdır YÜS Mevcut Sulama BSİ Sonuçları

Tablo 3.27b Çavdır YÜS Projeli Sulama BSİ Sonuçları

Tablo 3.28 Çavdır YÜS Mütferrik Akım Ölçümleri İle İşletme Çalışmaları (Mevcut ve Projeli SSİ na göre)

Tablo 3.29 Kavaklıdere Çavdır YÜS İşletme Çalışmaları

Tablo 3.30 Kavaklıdere Çavdır YÜS İşletme Çalışmaları(Mevcut Durum Tüketimleri Kullanılarak)

Şekil 3.9 Yatağan DPLV Oranı

Şekil 3.10 Kavaklıdere Çavdır YÜS A-Q₂ Zarfı

Tablo 3.31 Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları (mm)

Tablo 3.32 Kavaklıdere DMİ Yılda Günlük Maksimum Yağışlarının Ekstrem Dağılımı

Tablo 3.33 Çavdır YÜS 24 Saatlik Havza Yağışları ve Kritik Yağış Sürelerindeki Yağışları (mm)

Tablo 3.34 Çavdır YÜS Birim Hidrograf Analiz Hesabı

Tablo 3.35 Çavdır YÜS Baz Akım Hesabı

Tablo 3.36 Çavdır YÜS DSİ Sentetik Yöntemi Taşkın Yinelenme Debileri

Tablo 3.37 Kavaklıdere Çavdır YÜS Mockus Yöntemi Taşkın Yinelenme Debileri

Tablo 3.38a Akım Gözlem İstasyonları Yılda Anlık Maksimum Debileri ve Uygun Dağılım Fonksiyonları

Tablo 3.38b Akım Gözlem İstasyonları Yılda Anlık Maksimum Debileri ve Uygun Dağılım Fonksiyonları

Tablo 3.39 Bölgesel Taşkın Frekans Analizi Çalışması

Tablo 3.40 Kavaklıdere Çavdır YÜS Taşkın Hesap Sonuçları (m³/s)

4 BÖLÜM

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE DOĞAL YAPI GEREÇLERİ

4.1 GENEL JEOLJİ

İnceleme alanı çevresinde, sedimanter kayalardan oluşan bir istif ile bu istifin temelini oluşturan kayalar bulunmaktadır. Temel kayaları; stratigrafik olarak en altta gnayslar, onların üzerinde şistler ve mermerler, en üstte de karbonatlı kayalar (kireçtaşları) olmak üzere dizilmişlerdir (Okay, 2001). Gnays, şist ve mermer Menderes Masifine ait litolojilerdir. Gnayslar, çalışma alanının kuzey batısında geniş alanlarda yüzeylenmektedir. İnceleme alanı ve yakın çevresinde bu gnayslar yer almayıp, Menderes masifine ait metamorfik birimler ve bu birimler üzerinde örtü kayalarına ait sedimanter birimler yer almaktadır.

4.1.1 Stratigrafik Jeoloji

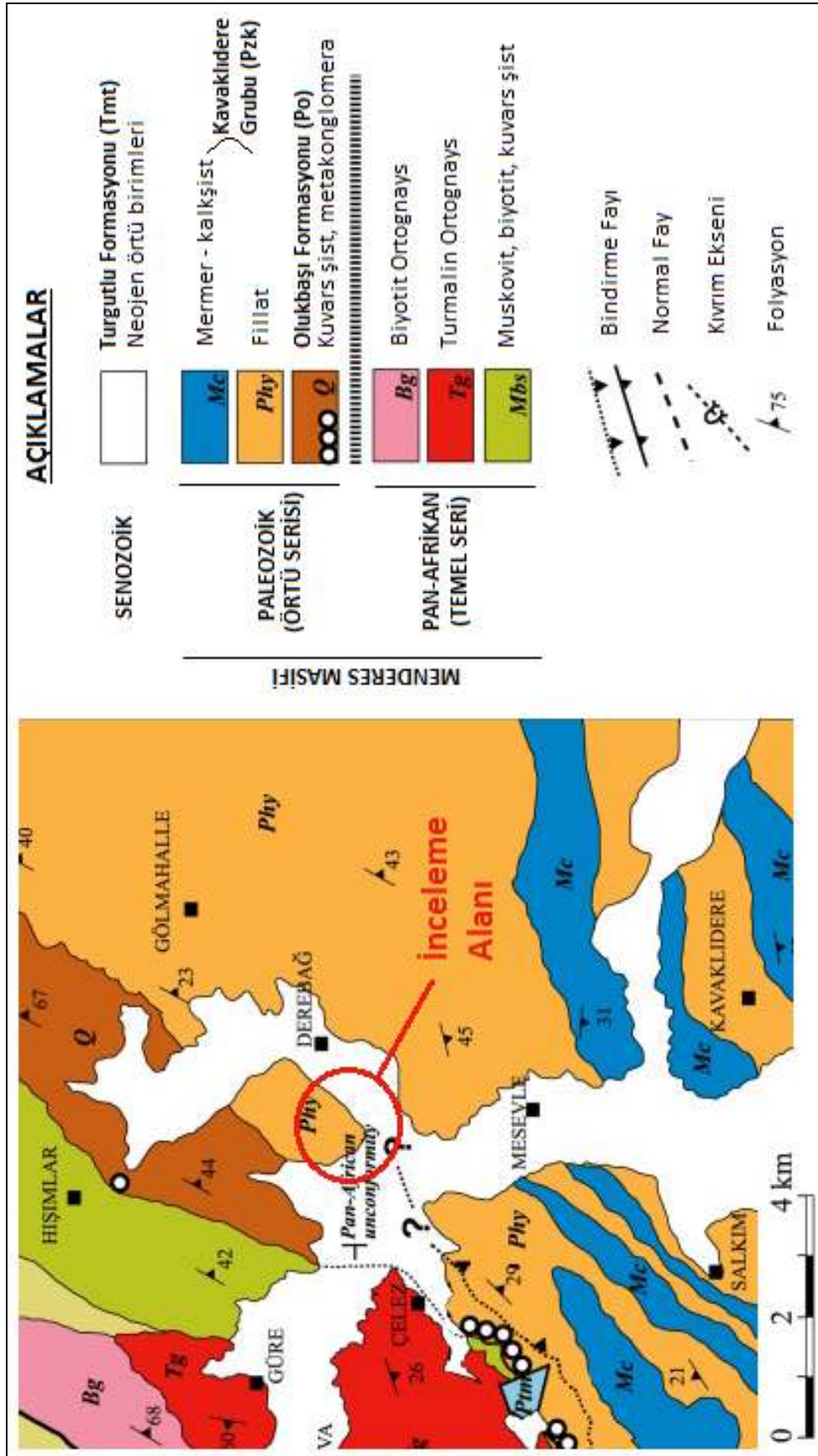
Çalışma alanı ve çevresinde yüzeylenen Menderes Masifinin gnays, şist ve mermerleri uyumsuz olarak örten Neojen yaşlı sedimanter kayaları; Muğla Grubu içerisinde tanımlanan Turgut Formasyonuna ait birimler oluşmaktadır. Neojen yaşlı kayalar Kuvaterner çökelleriyle örtülmüştür.

4.1.1.1 Menderes Masifi

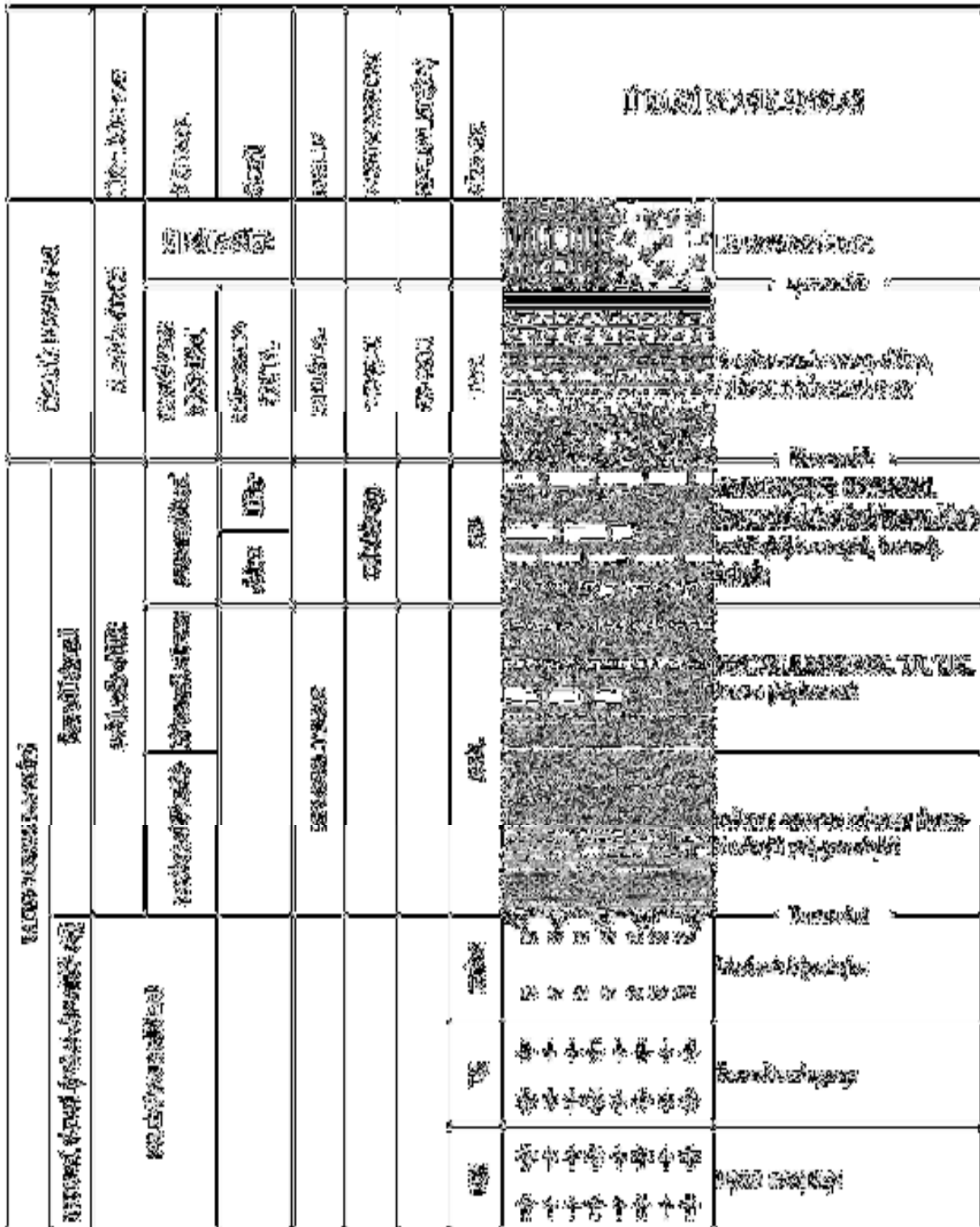
Menderes Masifi (MM), Türkiye'nin batısında Alpin Orojenik Kuşağı içerisinde yer alan büyük bir metamorfik komplekstir. Masif, ana olarak, Pan-Afrikan yaşlı bir temel ve onu üzerleyen Paleozoyik-Erken Tersiyer yaşlı örtü serilerinden yapıldır (Şengör ve diğ. 1984; Dora ve diğ., 2001). Temel ve örtü serileri Tersiyer'de etkin bir Alpin deformasyon ve bölgesel metamorfizmadan etkilenmiştir. Pan-Afrikan temel, kısmi migmatitleşme sunan paragnays ve yüksek dereceli mika şistlerden oluşan Proterozoyik yaşlı metasedimentler, bunlar içine sokulum yapmış sin-/post-tektonik Pan-Afrikan ortognayslar, metagranitler ve eklojitik metagabrolardan oluşmaktadır (Candan ve diğ. 2001; Dora ve diğ., 2001). Örtü serileri ise Paleozoyik ve Mesozoyik-Erken Tersiyer yaşlı iki üniteden meydana gelmektedir (Dürr, 1975; Konak ve diğ., 1987).

Proje alanı ve yakın çevresinde Menderes masifine ait temel seriden gnayslar ve örtü seriden Paleozoik yaşlı Kavaklıdere Grubuna ait birimler ile Olukbaşı Formasyonuna

ait birimler yer almaktadır.



Proje Alanı ve Çevresi Genel Jeoloji Haritası



İnceleme Alanı ve Çevresinde Bulunan Birimlerin Genelleştirilmiş Stratigrafik Boy Kesiti

4.1.1.1.1 Temel Seri Birimleri

Menderes Masifi'nin güneyinde yer alan Çine Asmasifi'nin Pan-Afrikan temel kayaları baskın olarak biyotit ve lökokratik turmalin ortogneyslardan oluşmaktadır. Çine Asmasifi'nin güney sınırı boyunca lökokratik ortogneyslar, biyotit ortogneysların yanı

sıra her ikisinin de çevre kayasını oluşturan granat mika şistler içerisine sokulum yapmışlardır. Sayısız büyük plüton, stok ve damardan oluşan bu kayalar iyi korunmuş intrüzif dokanaklar sunmaktadır. Granat mika şistlerin ilksel kayalarının zirkon yaş verilerine dayalı çökelme yaşları 550 - 600 my (geç Neoproterozoyik) arasına sıkışmaktadır. Zirkon yaşları bu metakirintililerin olası kaynak bölgesi olarak Mozambik Kuşağı içinde kalan Arap-Nübye Kalkanı ve Kuzey Afrika'yı işaret etmektedir. Biyotit ortognaysların ilksel granitlerinin zirkon Pb-Pb evaporasyon sokulum yaşları 552.1 ± 2.4 my olarak saptanmıştır. Benzer şekilde lökokratik turmalin ortognaysların ilksel kayalarının sokulum yaşları da zirkon Pb-Pb evaporasyon ve U-Pb LA-ICP-MS yöntemleriyle sırasıyla 545.6 ± 2.7 my ve 552.4 ± 6.8 my olarak bulunmuştur. Bu granitoidler Mozambik Okyanusu boyunca Doğu ve Batı Gondawana'nın çarpışma sürecinin son evresinde kıtasal kabuğun kalınlaşması sonucu gelişen Pan-Afrikan yaşlı yaygın asidik magmatik aktivitenin ayrılmış ürünleridir. Paleozoyik yaşlı örtü serilerine ait muskovit kuvars şistler içerisinde bulunan 550 my yaşlı taşınmış zirkonlar, temelde yer alan Pan-Afrikan yaşlı granitoidlerin bu sedimanter kayalar için kaynak oluşturduğunu göstermektedir

4.1.1.1.2 Kavaklıdere Grubu (Pzk)

Menderes masifinin çekirdeği ile güneydeki karbonat kuşağı arasında bir şerit şeklinde uzanan, yeşil şist fasiyesindeki örtü kayaları Konak ve diğerleri (1987) tarafından Kavaklıdere grubu adı ile tanımlanmıştır. Grup altındaki çekirdek kayaları ve üstündeki karbonatlardan uyumsuzluk düzlemleriyle ayrılır.

İnceleme alanının KB sında yüzeylenen pelitik-pisamitik şistler (kuvars şist, mikaşist, fillit-fillat, kloritoyid-disten şist, kloritoyid şist, granat şist vb.), kuvarsit ve mermerden oluşan Kavaklıdere grubu yer yer metaçakıltaşı, metabazik kaya, metaçört mercekler içerir. Kavaklıdere dolayında çekirdek kayaları üzerine bir taban çakıltaşı ile gelen birim genellikle kalın bir kuvarsit tabakasıyla başlar, üste doğru giderek artan karbonat bant ve mercekli değişik şistlerle devam eder. Fasiyesler yanal ve düşey yönde sık değişime uğrar. Genellikle, altta granatlı şistler, ortada kuvarsitler ve üstte klorit-kalkışistler devamlılık gösteren seviyeler oluşturur, özellikle üst seviyelerde fillat ve kloritoyid şistler yaygındır. Birim yeşil şist fasiyesinin düşük-orta-kısmen yüksek koşullarında metamorfizma geçirmiştir. Kızıl renkli, kaba yapraklanmalı biyotit şistlerde stavrolit ve biyotitin yanında kuvars, plajiyoklas, apatit ve zirkon gözlenir.

Kavaklıdere grubunun şistleri, dalga etkisindeki sığ deniz ortamında (gel-git düzlüğü)

çökelmiş ilksel kumtaşı-kiltaşı-marn ve karbonat ardışığında türemiş olmalıdır.

Denizli dolayında Rhysocamax sp. ve Fenestelüna sp. fosilleri bulan Çağlayan ve diğerleri (1980) granatlı şist ve kuvarsitlerin Devoniyen?-Karbonifer yaşında olduğunu saptamışlardır. Ancak genellikle birimin Erken Permiyen'e kadar çıktığı kabul edilir (Önay, 1949; Schuiling, 1962; Boray ve diğerleri, 1973; Çağlayan ve diğerleri, 1980).

4.1.1.1.3 Olukbaşı Formasyonu (Po)

Menderes masifinde örtü şistlerinin üst bölümünü oluşturan karbonat-kırıntılı ardışığı seviyesi Olukbaşı formasyonu adı ile ayırtlanmıştır. Tip kesiti batıda Oluk Derede izlenen birimin inceleme alanındaki tanıtıcı kesit yeri Irmaşa Dere'dir. Formasyon; üstte, orta tabakalanmalı, metasilttaşı/şeyl, kuvarsit, kuvars şist, klorit-serizit şist ara katmanlı, bol fusulinli, alg ve bryozoa Kalıntılı siyaha yakın koyu renkli, kristalizasyona uğramış, biyosparitik, biyopelsparitik kireçtaşlarından ve altta kalkışist mercekli, kırmızı metasilttaşı-kuvarsit-şeyl ardışığında oluşur. Alt seviyelere doğru ince taneli kırıntılıların egemen duruma geçişi ve azalan kireçtaşı merceklerindeki fusulin kalıplarının daha iri oluşu dikkati çeker.

Kavaklıdere grubu şistleri ile ilişkisi net olarak gözlenemeyen Olukbaşı formasyonunun taban ilişkisi uyumsuzluğa karşılık gelir. Birim mor renkli metaçakıltaşı-metakumtaşı ile (Gevenez formasyonu) başlayan Mesozoyik karbonatları tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Karadan beslenmenin etkin olduğu duraylı ve sığ bir ortamda çökelmiş olan Olukbaşı formasyonunun inceleme alanı kuzeybatısındaki yuzeylenimlerinde Erken-Orta Permiyen yaşını belgeleyen formlar bulunmuş ve bu bulgular ile üst seviyelerden alınan örneklerde tanımlanan formlara (Tanımlayan: E. Çatal) dayanılarak Olukbaşı formasyonuna Permiyen yaşı verilmiştir.

4.1.1.2 Örtü Kayaları

İnceleme alanında görülen Menderes masifine ait birimler üzerine gelen Likya naplarının (karbonat ve ofiyolit napları) yerleşiminden sonra çökelen ve napları transgresif olarak örten neo-otokton konumlu birimlerdir. Geniş yayılımlı olan Neojen çökelleri; Muğla grubunda toplanır (Hakyemez ve örçen, 1982; Hakyemez, 1989). Kuvaterner'de birikmiş geçici göl çökelleri ile morenler, yamaç molozu, birikinti konisi, alüvyal yelpaze ve alüvyon çökelleri oluşumlarını günümüzde de sürdürmektedir.

MUĞLA GRUBU

Geç Astarasiyen-Pliyoseri yaş aralığında birikmiş gölsel-karasal çökellerin oluşturduğu Muğla grubu; Turgut, Sekköy, Yatağan ve Milet formasyonlarını kapsar. Proje alanında bu formasyonlardan yalnızca Turgut Formasyonuna ait birimler yer almaktadır. Bu nedenle bu bölümde yalnızca bu formasyondan bahsedilmiştir.

4.1.1.2.1 Turgut Formasyonu (Tmt)

Göktepe-Kemer Barajı çevresinde yüzeylenen Turgut formasyonu altta çakıltaşı. üstte bir kaç santimetre kalınlığa ulaşan linyit mercekleri içeren kumtaşı-silttaşı-kilttaşı araldanmasından oluşur. Paleozoyik yaşlı şist, kuvarsit, kuvars ve mermerlerin çok kötü boylanmalı, köşeli, çakıl ve bloklarından yapı, gri renkli, çakıltaşı alüvyon yelpazesine, yarı yuvarlak-yuvarlak çakıllı, orta-iyi boylanmalı çakıltaşı mercekleri içeren gri renkli, siltli kumtaşı, yeşilimsi-grimsi silttaşı ve kömürlü ince kırıntılılar menderesli ırmak çökellerine yorumlanır. Katman tabanlarında kazıma yapıları, teknesi ve düzlemsel çapraz tabakalanmalar, tırmanma ripıları yaygındır (Hakyemez, 1989).

Metamorfik temel üzerine uyumsuzlukla olarak oturan Turgut formasyonu, Sekköy formasyonu ile uyumlu-geçişli olarak örtülür. Mikro fosil içermeyen birim Atalay (1980)'in bulduğu omurgalı fosillerine göre orta Astarasiyen'de çökelmiştir.

4.1.1.3 Kuvaterner Çökelleri

4.1.1.3.1 Yamaç Molozu, Birikinti Konisi (Qym)

Düşük eğimli yamaçlarda, şev önlerinde veya yüksek eğimli yamaçların eteklerinde birikmiş boylanmasız, kaba taneli, köşeli, yığılma malzemesinden oluşur. Tane boyu çakıl ile kaba blok arasında değişir.

4.1.1.3.2 Alüvyon (Qal)

Proje alanı yakın çevresinde bulunan Değirmen dere ve Ülküt dere yataklarında görülen birikinti malzeme çevredeki en geniş alüvyon birikimidir. Kum, çakıl, silt ve kil boyutunda malzeme içeren alüvyon temel birim üzerine uyumsuz gelmektedir. Proje alanında bulunan küçük dereler üzerinde yayılımı ve derinliği çok az miktardadır.

4.1.2 Yapısal Jeoloji

İnceleme alanı B. Menderes masifinin güney kanadı ile Güneybatı Torosların (Likya Torosları) dokanağında kalmaktadır. Menderes masifinin temel kayacını oluşturan Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalar uzun bir dönem boyunca kıta kalkanı olarak kalmış ve Miyosen dönemine kadar çökelim oluşmamıştır. Orta Miyosenden sonra tüm Anadolu'da egemen olan genişlemeli Neotektonik rejim o döneme kadar rijid bir kütleyle dönüşmüş, Menderes masifini doğu-batı doğrultulu derin hatlar boyunca kırarak batı Anadolu'nun ünlü grabenlerini meydana getirmiştir. Masif içerisinde blok tektoniğine koşut olarak graben yönünü denetleyen ve graben uzantısına çapraz büyük, düşey faylarda mevcuttur.

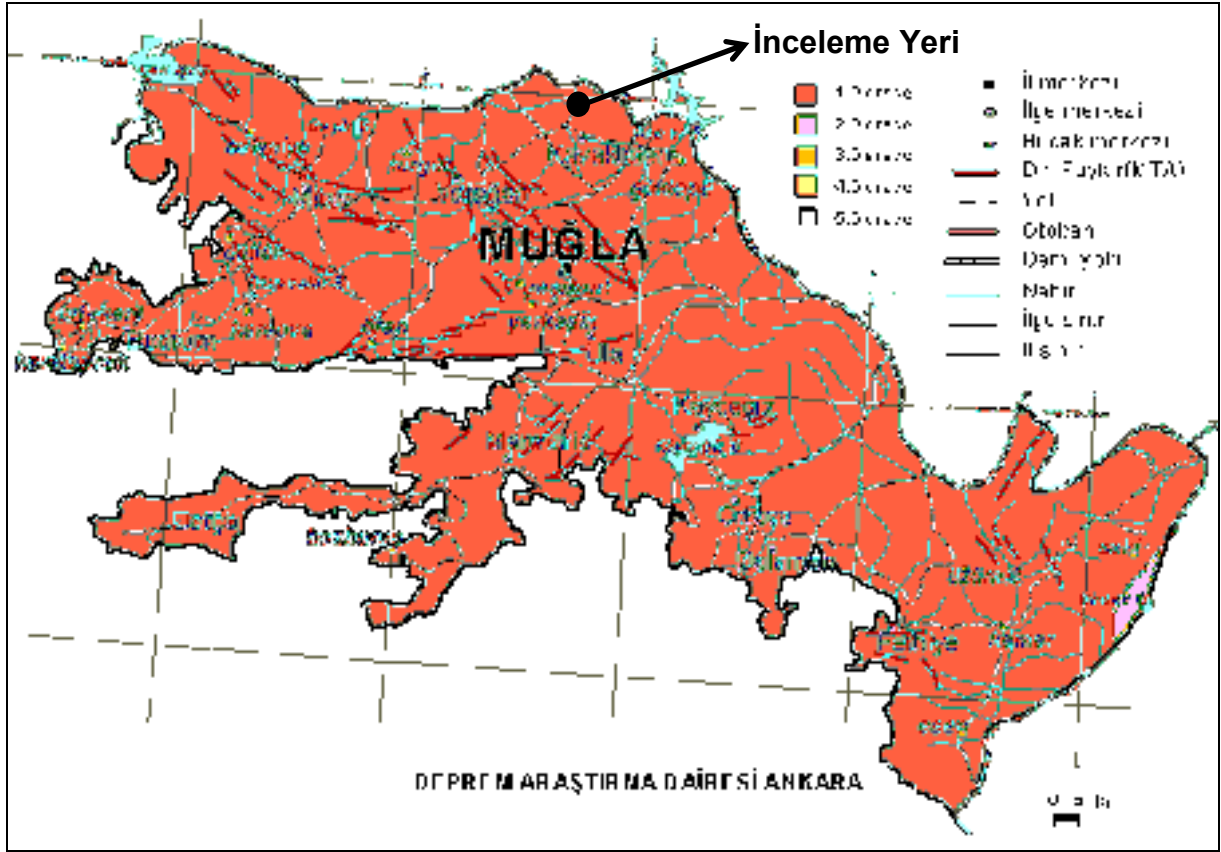
Orta Miyosenden sonra tüm Anadolu'da egemen olan genişlemeli Neotektonik rejim o döneme kadar rijid bir kütleyle dönüşmüş, Menderes masifini doğu-batı doğrultulu derin hatlar boyunca kırarak Batı Anadolu'nun büyük grabenlerini meydana getirmiştir.

Miyosenden beri devam etmekte olan Neotektonik rejim sonucu oluşan antitetik faylar günümüzde de Ege Bölgesi'ndeki sıkışma ve gerilmeler sonucu depremleri oluşturmaktadır.

Bölgemiz dahilinde Hersinien ve Alpin orojenik hareketler rol oynamıştır. Kristalin şistlerin Hersiniyen orojenezi esnasında veya daha eski hareketler neticesinde kıvrılmış olduklarını, bunlar arasında yer alan granitlerin de bu orojenik hareketler esnasında veya bu hareketleri takiben, adı geçen kristalin şistler arasına yerleşmiş oldukları düşünülmektedir. Kristalin şistlerde yapılan ölçüler genellikle doğu – batı doğrultusunda olup, eğimleri 10 – 52 derece arasında değişmekle beraber, genellikle 25 – 35 derece arasında bulunmuştur. Bölgemizde tektonik yapıyı kontrol eden hareketlerin, Neojen'den sonra da devam eden Alpin hareketlerin bir neticesi olarak oluştuğu düşünülmektedir. Miyosenden beri devam etmekte olan Neotektonik rejim sonucu oluşan antitetik faylar günümüzde de Ege Bölgesi'ndeki sıkışma ve gerilmeler sonucu depremleri oluşturmaktadır.

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 15 km kuzeyinde Bozdoğan Fayı, 15 km doğusunda Göktepe Fayı, 30 km kuzey batısında Çine Fayı ve 30 km güney batısında Muğla-Yatağan Fay Zonu bulunmaktadır. Projeye en yakın diri fay ise yaklaşık 30 km mesafedeki Yatağan 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, 1900 - 2017 yılları arasında, magnitüdü 4.5 – 6.5 arasında değişen 188 adet deprem izlenmiş olup, icmalî aşağıda verilmiştir.

<u>$4.5 \leq M < 5.0$</u>	<u>$5.0 \leq M < 5.5$</u>	<u>$5.5 \leq M < 6.0$</u>	<u>$6.0 \leq M < 6.5$</u>	<u>$6.5 \leq M < 7.0$</u>
120 ad (%63.8)	49 ad (%26.1)	14 ad (%7.4)	3 ad (%1.6)	2 ad (%1.1)

Söz konusu kaydedilmiş bu depremler ağırlıklı olarak proje alanının yaklaşık 60 km kuzey doğusunda bulunan Denizli Fay Zonu ve yaklaşık 30 km güney batısında bulunan Muğla-Yatağan Fay zonu ile Ula-Ören Fay Zonu ile ilişkilidir. Depremlerin

odak merkezleri 10 - 40 km derinlikte olup proje alanını etkileyebilecek en yakın aktif fay inceleme alanının yaklaşık 30 güney batısında bulunan Yatağan 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	55.9	100.0	100.0	100.0	100.0	1
5.5	22.6	92.2	99.8	100.0	100.0	4
6	7.7	55.0	86.4	98.1	100.0	13
6.5	2.5	22.0	46.3	71.2	91.7	40
7	0.8	7.5	17.7	32.2	54.0	129
7.5	0.2	2.4	5.9	11.4	21.5	412

Çavdır 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 1900-2017 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 0.23 g pik yer ivmesinin,
- İşletmeye Esas Deprem (İED) değeri olarak 0.18 g pik yer ivmesinin,

- Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) için Richter Magnitüdü $M=7.6$ 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 aşılamayacak 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 HİDROJEOLJİ

Proje kapsamında sulanacak olan alan Çavdır mahallesinin batısında, genel olarak Orta Miyosen yaşlı Turgut Formasyonuna ait sedimanter birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimlerinden oluşmaktadır. Proje kapsamında Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne 800 m talveg kotunda inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 2545 m uzunluğundaki iletim hattı ile Çavdır mahallesi üst kotlarında yapılacak olan havuza taşınacaktır. Buradan da 3360

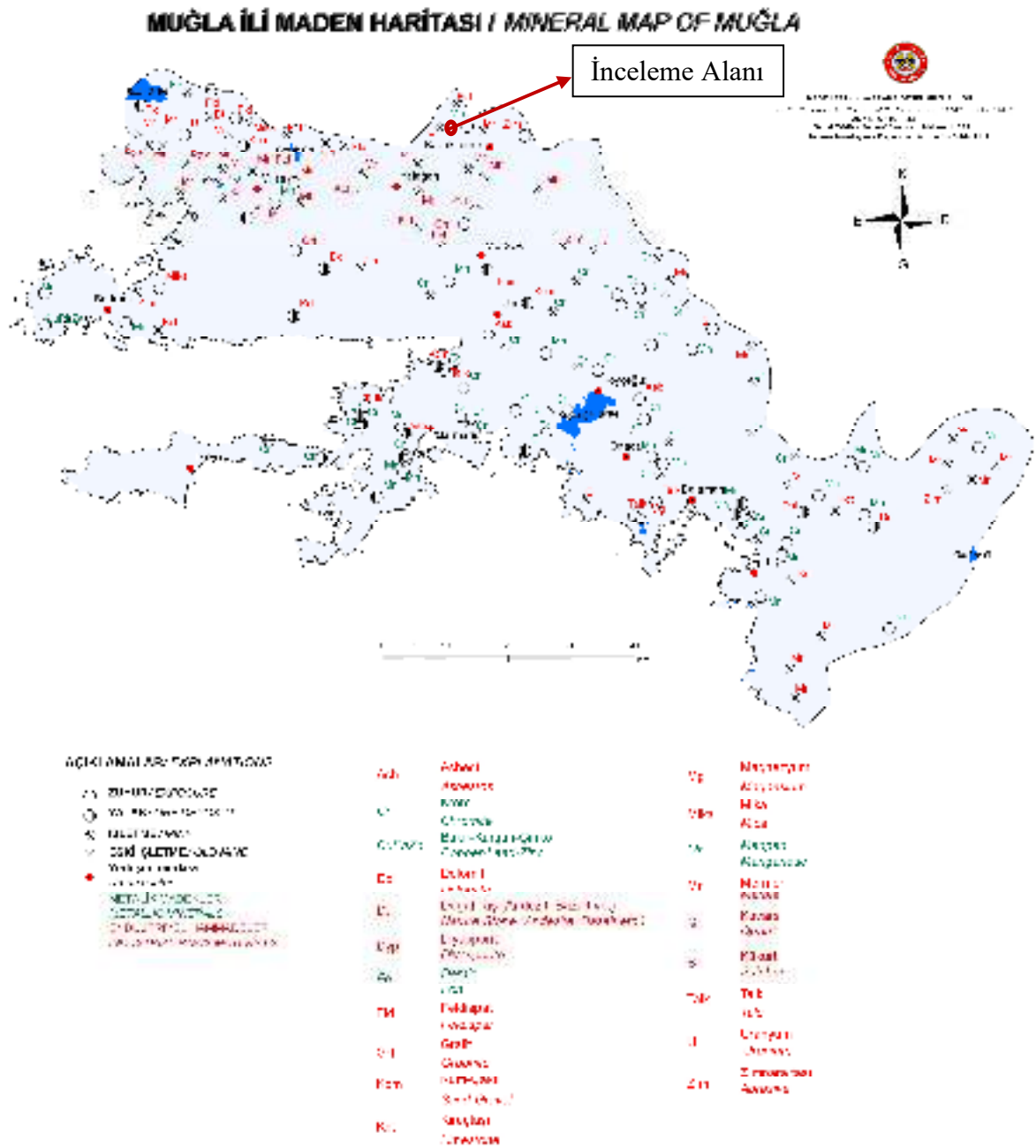
m uzunluğundaki ana boru hattı ile brüt 82 ha sahanın basınçlı olarak sulanması sağlanacaktır.

Proje kapsamında yapılacak olan regülatör yeri, depolama havuzu iletim hattı ve ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında açılan araştırma ve gözlem çukurlarının hiç birisinde yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı kaynağın 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 metamorfik ve sedimanter birimler açılan araştırma ve gözlem çukurlarında yapılan gözlemsel incelemelere göre genel olarak az geçirimli – geçirimli özellik sergilemektedir. Temel kaya üzerine uyumsuz şekilde yerleşmiş yamaç molozu ile temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşan rezidüel toprak birimleri de geçirimli ve az geçirimli olarak gözlenmiştir.

4.3 EKONOMİK JEOLJİ

Proje alanı yakın çevresinde bulunan Paleozoyik yaşlı Kavaklıdere Grubuna ait birimler içerisinde mermer ve feldispat üretimi yapılmaktadır. Sulama sahası ve iletim hatları genel olarak kumtaşı, silttaşı, şist temel kayaları ve bunların ayrışması sonucu oluşan örtü birimleri içerisinde kalmaktadır. Bu nedenle sulama sahası olarak belirlenen alanlar içerisinde ve iletim hatları güzergahında 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 JEOLJİ

Çavdır 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. 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)

Boru Hatları Üzerinde Açılan Araştırma ve Gözlem Çukurlarının Özellikleri

Çukur No	Çukur Yeri	(Km)	Derinlik (m)	Jeolojik Birim	Numune	Koordinat (ED50-6°)	
						X	Y
AÇ-01	Regülatör yeri		3.00	Yamaç Molozu	Alındı	620094	4152749
AÇ-02	İletim hattı	0+473	3.20	Yamaç Molozu+ Altere Kumtaşı	Alındı	619694	4152963
GÇ-03	İletim hattı	1+008	0.80	Şist	Alınmadı	619232	4152806
AÇ-04	İletim hattı	1+524	1.50	Yamaç Molozu+ Şist	Alındı	618885	4152435
GÇ-05	İletim hattı	2+049	0.80	Şist	Alınmadı	618478	4152265
GÇ-06	Depolama havuzu yeri		4.00	Altere Anakaya	Alınmadı	618130	4152410
AÇ-07	Ana boru hattı	0+588	3.50	Yamaç Molozu+ Altere Kumtaşı	Alındı	617903	4152626
AÇ-08	Ana boru hattı	1+163	2.80	Yamaç Molozu+ Altere Kumtaşı	Alındı	617583	4152435
AÇ-09	Ana boru hattı	1+964	2.80	Yamaç Molozu+ Altere Kumtaşı	Alındı	617605	4152037
GÇ-10	Ana boru hattı	2+423	1.00	Yamaç Molozu+ Kumtaşı	Alınmadı	617961	4151901
GÇ-11	Ana boru hattı	3+243	1.80	Dolgu Malzemesi	Alınmadı	618387	4151917

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. Laboratuvara verilen örselenmiş 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)

İletim Hatları Üzerinde Alınan Numunelere Ait Laboratuvar Deney Sonuçları

Çukur No	Özgül Ağırlık (Gs)	Su İçeriği (%)	Yaş Birim Ağırlık (g/cm ³)	Kuru Birim Ağırlık (g/cm ³)	Elek Analizi			Atterberg Limitleri			Zemin Sınıfı	Standart Proctor		Kesme Kutusu Deneyi	
					No.4 Kalan Çakıl (%)	Kum (%)	No.200 Geçen Kil+Silt (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)		Optimum Su İçeriği (%)	Max. Kuru Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	c (kgf/cm ²)	φ (°)
AÇ-1	2.63	12.5	2.07	1.82	5.5	53.1	41.4	30.7	15.6	15.1	SC	13.9	17.866	0.33	15
AÇ-2	2.71	7.6	2.19	1.94	3.8	83.5	12.8		N.P.		SM	12.6	19.094	0.29	17
AÇ-4	2.65	9	2.12	1.86	20.9	46.4	32.8	33.2	15.7	17.5	SC	14.2	18.229	0.38	16
AÇ-7	2.64	13.7	2.21	1.94	1.7	52.7	45.6	33.4	16.1	17.3	SC	14	18.011	0.3	18
AÇ-8	2.61	10.5	2.09	1.84	5.6	64.2	30.2	25.6	14.5	11.1	SC	13.9	18.019	0.32	16
AÇ-9	2.63	10.3	2.06	1.8	4.1	52.4	43.5	33.5	16.2	17.3	SC	14.4	17.673	0.41	13

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; 1 adet geçirimli (A) ile 1 adet kaya (K-1) malzeme alanı belirlenmiştir. Ayrıca satın alma yoluyla beton agregası ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen 1 adet mermer pasa malzemesi kırma-eleme tesisi belirlenmiştir. Belirlenen geçirimli ve kaya malzeme sahasından yeteri sayıda örnek alınarak, gereçlerin fiziksel ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

4.6.1 Malzeme İhtiyacı

Muğla Kavaklıdere Çavdır 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 ³)	Beton Agregası Malzemesi (m ³)	Yol Stabilize Malzemesi (m ³)
TOPLAM	5012	2413	850
1.5 Katı	7518	3620	1275

4.6.2 Malzeme Sahaları

Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında yapılacak olan tesislerde kullanılacak malzemeler için Aralık 2017 tarihinde çalışılarak araştırma yapılmıştır. Projenin ihtiyaç duyduğu malzemeler için A-Geçirimli ve K-1 Kaya malzeme sahaları çalışılmıştır. Ayrıca satın alma yoluyla beton agregası ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen 1 adet mermer pasa malzemesi kırma-eleme tesisi 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 ²)	Sıyrma Derinliği (m)	Ortalama İşletme Derinliği (m)	Yaklaşık Malzeme Miktarı (m ³)	Malzemenin Jeolojik Tanımlaması	Kullanım Sırası
A-Geçirimli	25 100	21 400 Asfalt+ 3 300 Stablize+ 400 Ham Yol	23 500	0.50	2.00	47 000	GW-GP	2
K-1 Kaya	8 400	4 200 Asfalt+ 4 000 Stablize+ 200 Ham Yol	20 000	-	5.00	100 000	Mermer Pasa Malzemesi	3
Belediye Kıрма- Eleme Tesisleri	6 600	6 300 Asfalt+ 300 Stablize+					Mermer Pasa Malzemesi (Kırmataş)	1

Malzeme alanları 1/25 000 ölçekli AYDIN M20-c2, c3 ve c4 topoğrafik haritaları içerisinde yer alır. Doğal yapı malzemelerinin temin edilebileceği alanlar 1/25 000 (Pafta No: **DYM-01**) ve 1/5000 (Pafta No: **DYM-02**) ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde gösterilmiştir. K-1 kaya malzeme sahasından alınan blok numuneler ile A-Geçirimli malzeme sahasından alınan örselenmiş örnekler 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

Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi inşaatında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulacak olan yastık, gömlek ve beton agrega malzemesinin temini için daha önce Bozdoğan Sulaması Sanat Yapıları inşaatında kullanılmak üzere DSİ tarafından ruhsatlandırılmış olan geçirimli malzeme sahasının kullanılmamış kısımları belirlenmiştir. Ruhsatlı alan içerisinde kullanılmamış kısımlar sınırlandırılarak bu rapor kapsamında A geçirimli malzeme sahası olarak isimlendirilmiş ve yeteri kadar numune alınarak laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

4.6.2.1.1 A-Geçirimli Malzeme Sahası**Yeri :**

1/25 000 ölçekli AYDIN M20-c2 topografik paftasında 623⁰⁰⁰ - 624⁰⁰⁰ ile 4168⁰⁰⁰ - 4169⁰⁰⁰ grid çizgileri arasında kalmaktadır (Pafta No : **DYM-2**).

İyelik Durumu :

Araştırma yapılan alan, proje alanının kuzeyinde, Aydın ili Bozdoğan ilçesine bağlı Koyuncular mahallesinin 1.5 km güney batısında bulunan DSİ tarafından Bozdoğan Sulaması Sanat Yapıları inşaatında kullanılmak üzere R-09-2008/2 nolu ruhsatlandırılmış alan içerisinde kullanılmamış olan ve mevcut durumda tarım arazisi olarak kullanılan alanlardan oluşmaktadır. Malzeme sahasının kamulaştırılmamış tarım arazisi olarak kullanılan kısımları için kamulaştırma yapılması gerekmektedir.

Aks Yerine Uzaklığı:

Malzeme alanı; Çavdır Sulama sahasının yaklaşık 15 km kuzeyinde olup, proje kapsamında yapılacak olan havuz yeri baz alınarak ortalama 25.1 km yol mesafesi belirlenmiştir.

Yol Durumu :

Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 21 400 m'lik asfalt, 3 300 m'lik stabilize ve 400 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Malzeme Araştırma Kuyuları :

Geçirimli malzeme alanında derinlikleri 2,20-2,70 m arasında olan 4 adet çukurdan 4 adet örselenmiş numune alınmıştır.

A Geçirimli Malzeme Sahasında Açılan Çukurların Koordinat ve Derinlikleri

Çukur No	Derinlik (m)	Koordinatlar (ED50-6°)	
		X	Y
AÇ-101	2.50	623167	4168229
AÇ-102	2.20	623273	4168186
AÇ-103	2.50	623362	4168184
AÇ-104	2.70	623291	4168045

Malzeme Alanının Kullanılma Olanağı :

A-Geçirimli malzeme sahasındaki malzemeyi; Aydın İli Bozdoğan ilçesinden geçen Akçay dere yatağında birikmiş olan alüvyon birimi içerisindeki kum-çakıl malzemeler oluşturmaktadır.

Araştırma yapılan çukurlar için elek analizi tane boyu dağılımı sonuçları;

Elek Analizi Tane Boyu Dağılımı Sonuçları				
Çukur No	Çakıl (%)	Kum (%)	Kil+Silt (%)	Zemin Sınıfı
AÇ-101	84.63	14.99	0.38	GW
AÇ-102	63.68	34.25	2.07	GW
AÇ-103	53.63	43.77	2.60	GP
AÇ-104	67.76	27.70	4.54	GW

Alınan numunelerin ortalama granülometrik değerleri;

Kil + Silt : % 2.40

Kum : % 30.18

Çakıl : % 67.43 olarak belirlenmiştir.

Araştırma yapılan alandan alınan 4 adet örnek numune üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine ait sonuçlar ve uygunlukları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

A Geçirimli Malzeme Sahası Laboratuvar Deney Sonuçları

AÇ No		AÇ-101	AÇ-102	AÇ-103	AÇ-104
Birim Hacim Ağırlık	Gevşek	1.806	1.785	1.746	1.774
Dane Yoğunluğu	İri Agregat	2.65	2.63	2.65	2.64
	İnce Agregat	2.71	2.64	2.69	2.68
Su Emme	İri Agregat	0.30	0.60	0.50	0.40
	İnce Agregat	1.00	1.30	1.20	1.20
Elek Analizi % Geçen	75 mm (3")	100.00	100.00	100.00	100.00
	63,5 mm (2 1/2")	100.00	100.00	100.00	100.00
	50,0 mm (2")	95.41	92.79	100.00	100.00
	37,5 mm (1 1/2")	87.04	83.73	97.11	78.25
	31,5 mm (1 1/4")	81.95	79.78	95.06	75.49
	25,4 mm (1")	66.56	73.97	85.39	67.68
	19,0 mm (3/4")	58.54	65.15	79.75	60.92
	12,5 mm (1/2")	41.22	54.97	66.16	46.52
	9,5 mm (3/8")	31.48	48.98	58.90	41.87
	4,75 mm (No.4)	15.37	36.32	46.37	32.24
	2,36 mm (No.8)	7.87	27.88	36.77	26.41
	1,18 mm (No.16)	5.56	24.54	32.41	23.95
	0,600 mm (No.30)	3.19	19.45	25.77	20.32
	0,300 mm (No.50)	1.23	8.54	10.99	13.82
	0,150 mm (No.100)	0.50	3.50	4.53	7.71
	0,075 mm (No.200)	0.38	2.07	2.60	4.54
	0.063 mm (No.230)	0.36	1.84	2.24	3.91
Atterberg Limitleri		N.P.	N.P.		
İnce Madde Oranı Tayini	%	0.40	1.80	2.20	4.50
Agregat Sınıfları	Çakıl (%)	84.63	63.68	53.63	67.76
	Kum (%)	14.99	34.25	43.77	27.70
	Kil+Silt (%)	0.38	2.07	2.60	4.54
Zemin Sınıflaması USCS		GW	GW	GP	GW
Kil Topakları	İri Agregat	0.25	0.30	0.45	0.95
	İnce Agregat	0.65	2.53	1.92	3.58
Dona Dayanıklılığın Sodyum Sülfat İle Tayini (Na ₂ SO ₄)	İri Agregat		1.12		0.76
	İnce Agregat		2.22		1.72
Los Angeles Aşınma Kaybı	100 Devir	5.50	6.30	6.90	5.60
	500 Devir	27.00	28.40	31.50	27.00
Proktor Testi	Y _{max} (kN/m ³)		20.15		19.88
	W _{opt} (%)		10.50		10.00
	Türü /Type		Standart		Standart
Permeabilite	K (cm/sn)		1.02E-03		8.51E-04
Organik Madde Tayini	Renk	Açık Sarı	Açık Sarı	Sarı	Sarı
Alkali Agregat Reaktivitesi	Değerlendirme		A Bölgesi		

Yastık-Gömlek ve Yol Stabilize Malzemesi Olarak Kullanılma Olanağı :

Alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre numunelerin tamamının “200 No’lu elek altına geçen malzeme miktarı” (DSİ Teknik Bülteni/ince dane (kil+silt)<%5) ve “Permeabilite” (DSİ Teknik Bülteni / $K > 10^{-4}$) değerleri uygun aralıktadır.

Arazi gözlemleri ve laboratuvar deneyleri toplu olarak değerlendirildiğinde sahadaki malzeme uygun granülometreye getirilerek yastık-gömlek ve yol stabilize malzemesi olarak kullanıma uygundur.

Beton Agrega Malzemesi Olarak Kullanılma Olanağı :

A-Geçirimli Malzeme Sahası Deney Sonuçlarının Kullanılmış ve Tavsiye Edilen Beton Agrega Malzemesi Limit Değerleri ile Karşılaştırılması

Malzeme Araştırma No	Birim Hacim Ağırlık	Su Emme (%)		Los Angeles Aşınma Kaybı		Kil Topakları Tayini (%)		Dona Dayanıklılığın Na ₂ SO ₄ İle Tayini		Elek Analizi (Silt+Kil) (%)
		İri	İnce	100 Devir	500 Devir	İri	İnce	İri	İnce	
Limit Dğ.	>1.60	< % 1		< % 8	< % 40	<0.25	< 1	< 15		< %5
AÇ-101	1.806	0.30	1.00	5.50	27.00	0.25	0.65			0.38
AÇ-102	1.785	0.60	1.30	6.30	28.40	0.30	2.53	1.12	2.22	2.07
AÇ-103	1.746	0.50	1.20	6.90	31.50	0.45	1.92			2.60
AÇ-104	1.774	0.40	1.20	5.60	27.00	0.95	3.58	0.76	1.72	4.54

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

A-Geçirimli malzeme alanından alınan numuneler üzerinde yapılan deney sonuçlarından yalnızca ince ve iri agregada “Kil Topakları Tayini” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K, iri agregada <%0.25, ince agregada <%1) ile ince agregada “Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1) değerleri uygun limit değerlerin çok az üzerinde olup “Na₂SO₄ Don Kaybı” (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K.<%15) ve “Los Angeles” (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%8, 500 Devir <%40) değerleri uygun

limitler aralığındadır. Deney yapılan numunenin silis reaktifliği deney sonuçlarına göre ASR yönünden zararsız olan agregalar bölgesinde (A) kaldığı görülmektedir. Sahadaki malzeme; yıkama-eleme yapılarak kil topaklarının uzaklaştırılması koşuluyla beton agregası olarak kullanılabilir niteliktedir.



A-Geçirimli Malzeme Sahasından Görünüm

DSİ'ye ait mevcut ruhsat sınırları ve malzeme alınmamış kullanılmaya uygun kısımlara göre 23 500 m² olarak sınırlandırılan A-Geçirimli malzeme sahasından; yaklaşık 0.50 m kalınlığındaki siltten oluşan ince malzemenin sıyırılması sonrasında ortalama 2.00 m işletme derinliğinde toplam 47 000 m³ geçirimli malzeme alınabilir. Proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kullanılacak geçirimli, tüvenan, beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacı toplamı 8 275 m³ olup malzeme rezervi ihtiyacın 1.5 katından (12 413 m³) daha fazlasını karşılamaya tek başına yeterli olacaktır. Proje alanına taşıma mesafesinin biraz fazla olması sebebiyle daha az mesafede bulunan Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla elde edilmesinden sonra 2. öncelikli olarak kullanılması önerilmektedir.

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, proje alanına en yakın ve işletmesi devam eden Derebağ mahallesinin doğusunda bulunan Tekmar Mermer Sanayi tarafından işletilen mermer ocağı pasa döküm alanı K-1 kaya malzeme sahası olarak belirlenmiş olup bu sahadan blok numuneler alınarak gerekli laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

4.6.2.2.1 K-1 Kaya Malzeme Sahası

Yeri:

1/25 000 ölçekli AYDIN M20-c3 topografik paftasında 621⁰⁰⁰ - 623⁰⁰⁰ ile 4151⁰⁰⁰ - 4152⁰⁰⁰ grid çizgileri arasında kalmaktadır (Pafta No : **DYM-1**).

İyelik Durumu :

Araştırma yapılan alan proje alanının doğusunda, Derebağ mahallesinin üst kısımlarında Tekmar Mermer tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır.

Aks Yerine Uzaklığı:

Malzeme alanı; Çavdır Sulama sahasının yaklaşık 3 km doğusunda olup, proje kapsamında yapılacak olan havuz yeri baz alınarak ortalama yol mesafesi 8.4 km olarak belirlenmiştir.

Yol Durumu :

Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 4 200 m'lik asfalt, 4 000 m'lik stabilize ve 200 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların yağışlı mevsimde ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Malzeme Araştırma Yöntemi:

Menderes masifine ait mermer litolojisine ait mermer ocağı pasa malzemesinden oluşan sahadan Çavdır 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 Olanağı:

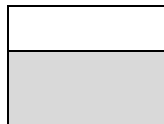
Araştırma yapılan alandan alınan 2 adet blok numune üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine ait sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

K-1 Kaya malzeme sahasının numunelerine ait laboratuvar deney sonuçları

Numune No			T-1/1	T-1/2
Su Emme	Kütlece	%	0.055	0.051
	Hacimce	%	0.148	0.138
Doğal Birim Hacim Ağ.	γ_n	g/cm ³	2.68	2.68
Kuru Birim Hacim Ağ.	γ_d	g/cm ³	2.68	2.68
Görünür Yoğunluk	Gs	-	2.68	2.67
Gerçek Yoğunluk	Gs	-	2.71	2.7
Görünür Porozite (Hacimce Su Emme)		%	0.148	0.138
Gerçek Porozite		%	0.96	1.16
Boşluk Oranı	e	%	0.148	0.138
Tek Eksenli Basınç Dayanımı		MPA	56.64	59.52
Dona Dayanıklılığın Sodyum Sülfat İle Tayini (Na ₂ SO ₄)		%	2.03	
Los Angeles Aşınma Kaybı	100 devir	%	4.7	5.3
	500 devir	%	23.2	24.9
Petrografik Analiz			Mermer	
Alkali Agrega Reaktivitesi	Değerlendirme		A Bölgesi	

Deney sonuçlarının kullanılmış ve tavsiye edilen limit değerlerle karşılaştırılması

Numune No	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kgf/cm ²)	Su Emme (%)		Dona Dayanıklılığın Na ₂ SO ₄ ile Tayini (%)	Los Angeles Aşınma Kaybı	
		Kütlece	Hacimce		100 Devir	500 Devir
Limit Değerler	> 500	< % 1,80		< % 10	< % 10	< % 40
T-2/1	577.57	0.055	0.148	2.03	4.7	23.2
T-2/2	606.94	0.051	0.138		5.3	24.9



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/cm²) değeri limit değere yakın olup, “Kütlece ve Hacimce Su Emme” (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,8), “Na₂SO₄ 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.



K-1 Kaya Malzeme Sahasından (Mermer Ocağı Pasa Döküm Alanı) Görünüm

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 “Na₂SO₄ 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. Tekmar Mermer Sanayi tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 20 000 m² lik pasa döküm alanından, ortalama 5 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 100 000 m³ malzeme alınabilecektir. Proje kapsamında inşa edilecek tesislerde, sulama iletim hatlarında ve servis yollarında kullanılacak beton agregası, yol stabilize ve yastık-gömlek malzeme ihtiyacı toplamı 8 275 m³ olup bu malzemenin kırmataş şeklinde kaya malzeme sahasından temin edilmesi durumunda, kaya malzeme rezervi ihtiyacın 1.5 katından (12 413 m³) daha fazlasını karşılamaya tek başına yeterli olacaktır. İhtiyacın çok az olması sebebiyle kırma-eleme sisteminin kurulmasının daha maliyetli olacağı düşünülerek Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen Çayboyu mahallesinde bulunan civarda bulunan mermer sanayi atıklarının kum-çakıl olarak dönüştürülüp satıldığı kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla temin edilmesinden ve DSİ adına ruhsatlı A geçirimli malzeme sahasından getirilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için 3. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

4.6.3 Belediye Kırma-Eleme Tesisi

Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzemenin satın alma yoluyla temini için sulama sahasının güneyinde Çayboyu mahallesinde yer alan Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisi belirlenmiştir. Civarda bulunan mermer sanayi atıklarının kırma-eleme yoluyla kum-çakıl malzemeye dönüştürülerek satıldığı tesisten satın alma yoluyla ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme temin edilebilecektir.

Kırma-eleme tesisi sulama sahasının yaklaşık 5 km güney doğusunda olup, proje kapsamında yapılacak olan havuz yeri baz alınarak ortalama yol mesafesi 6.6 km olarak belirlenmiştir. Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 6 300 m'lik asfalt ve 300 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir.

Kavaklıdere ilçesi çevresinde bulunan mermer sanayilerinin atıklarının kırılması ve elenmesi ile elde edilen kum ve çakıl malzemeden planlama aşamasında 1 adet

numune alınarak gerekli olan geçirimli malzeme laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır. Alınan numune üzerinde yapılan deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Belediye Kırma-Elleme Tesisi Laboratuvar Deney Sonuçları

Numune No		1
Dane Yoğunluğu	İri Agregat	2.59
	İnce Agregat	2.65
Su Emme	İri Agregat	0.60
	İnce Agregat	1.60
Elek Analizi % Geçen	75 mm (3")	100.0
	63,5 mm (2 1/2")	100.0
	50,0 mm (2")	100.0
	37,5 mm (1 1/2")	100.0
	31,5 mm (1 1/4")	100.0
	25,4 mm (1")	100.0
	19,0 mm (3/4")	100.0
	12,5 mm (1/2")	99.6
	9,5 mm (3/8")	98.7
	4,75 mm (No.4)	44.8
	2,36 mm (No.8)	14.8
	1,18 mm (No.16)	12.5
	0,600 mm (No.30)	10.9
	0,300 mm (No.50)	9.5
	0,150 mm (No.100)	8.0
	0,075 mm (No.200)	6.6
Atterberg Limitleri		N.P.
İnce Madde Oranı Tayini	%	6.50
Agregat Sınıfları	Çakıl (%)	55.2
	Kum (%)	38.2
	Kil+Silt (%)	6.6
Zemin Sınıflaması USCS		GP-GM
Dona Dayanıklılığın Sodyum Sülfat İle Tayini (Na ₂ SO ₄)	İnce Agregat	3.31
Los Angeles Aşınma Kaybı	100 Devir	8.0
	500 Devir	35.0

Belediye Kırma-Elleme Tesisi Deney Sonuçlarının Kullanılmış ve Tavsiye Edilen Beton Agregası Malzemesi Limit Değerleri ile Karşılaştırılması

Malzeme Araştırma No	Su Emme (%)		Los Angeles Aşınma Kaybı		Dona Dayanıklılığın Na ₂ SO ₄ İle Tayini	Elekt Analizi (Silt+Kil) (%)
	İri	İnce	100 Devir	500 Devir	İnce	
Limit Dğ.	< % 1		< % 8	< % 40	< 15	< %5
1	0.60	1.60	8.0	35.0	3.31	6.6

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

Beton Agregası Malzemesi Olarak Kullanılma Olanağı :

Kırma-elimme tesisi agregası malzemelerinden alınan 1 adet örnek numunenin "Los Angeles" (DSİ Teknik Bülteni/L.A,100 Devir<%8, 500 Devir <%40) ve "Na₂SO₄ Don Kaybı" (DSİ Teknik Bülteni/S.S.D.K, ince agregada <%15) değerleri uygun aralıktadır. "Kütlece ve Hacimce Su Emme" (DSİ Teknik Bülteni/K.S.E.<%1,0) ve "200 No'lu elekt altına geçen malzeme miktarı" (DSİ Teknik Bülteni/ince dane (kil+silt)<%5) değerleri iri agregada uygun aralıkta olup ince agregada uygun limit değerlerin bir miktar üzerindedir.

Kırma-elimme tesisi agregası malzemelerinden alınan numune üzerinde yapılan deney sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde malzemeye ait laboratuvar deney sonuçları genel olarak uygun limit aralığındadır. Yalnızca malzemenin ince malzeme miktarının düşürülüp su emme değerlerinin limit değerlere getirilmesi gerekmektedir. Bu şartların sağlanması durumunda tesiste bulunan çevredeki mermer pası malzemelerden kırmataş şeklinde üretilen kum-çakıl malzeme; proje kapsamında hem beton agregası olarak hem de geçirimli malzeme olarak kullanılabilir niteliktedir.



Kavaklıdere Belediyesi Kırma-Elme Tesisinden Görünüm

Tesiste üretilen malzeme çevrede bulunan mermer sanayi atıklarından üretildiği için tesise gelen atıklar sürekli değişmekte olup buna bağlı olarak kırma eleme sonucu üretilen kum-çakıl malzeme özellikleri de sürekli değişmektedir. Bu nedenle bu aşamada tesisten alınan numunenin laboratuvar sonuçları inşaat aşamasında kullanılacak olan malzemeyi tam olarak temsil etmeyeceğinden dolayı uygulama aşamasında malzemenin kullanılabilirliğinin kesin olarak ortaya konulması amacıyla tesisten o gün için üretilen kum-çakıl malzemeden numuneler alınarak laboratuvar deneylerinin tekrar yapılması gerekmektedir.

Proje kapsamında yakın çevrede gerekli araştırmalar yapılmış olup çok yakın mesafede kullanılabilir geçirimli malzeme sahası tespit edilememiştir. Daha önce Bozdoğan Sulaması projesi için DSİ ruhsatlandırılmış alan içerisinde belirlenen A Geçirimli malzeme sahasının yanı sıra ihtiyaç duyulan geçirimli malzemenin kırmataş şeklinde temin edilme durumuna karşılık proje alanına en yakın mesafedeki işletilmeye devam eden Tekmar Mermer Sanayi tarafından işletilen mermer ocağına ait pasa döküm alanı K-1 kaya malzeme sahası olarak gösterilmiştir. Fakat A

geçirimli malzeme sahasının sulama alanına 25.1 km yol mesafesinde olması ve ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme miktarının oldukça az olmasından dolayı mermer pasa döküm alanında yeni bir kırma-eleme tesisinin kurulmasının daha fazla maliyetli olacağı nedenleriyle Çavdır YÜS projesinin geçirimli malzeme ihtiyacının Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla temin edilmesinin daha uygun olacağı düşünülerek 1. öncelikli olarak kullanılması önerilmektedir.

4.6.4 Kazılardan Çıkan Malzeme

Proje kapsamında yapılacak olan tesislerin ve iletim hattı temel kazıları bir kısmı metamorfik şistler ve sedimanter kumtaşları içerisinde yapılacaktır. Güzergahta yapılacak olan kazıların bir kısmı da zemin özelliğindeki birimler içerisinde yapılacak olup bu birimler de genel olarak çakıllı kumlu kil özelliğinde olacaktır. Bu nedenle kazıdan çıkacak olan malzeme genel olarak proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemeler için uygun nitelikte değildir. Ana iletim hattının genelinde bulunan metamorfik birimlerde ve ayrıışmış kumtaşlarında yapılacak olan kazılardan çıkan malzeme, uygun şartları sağlaması durumunda yol stablize malzemesi olarak kullanılabilir.

4.7 JEOLOJİK/JEOTEKNİK KOŞULLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.7.1 Boru Hattı Güzergahının Geçirimsizliği

Proje kapsamında sulanacak olan alan Çavdır mahallesinin batısında, genel olarak Orta Miyosen yaşlı Turgut Formasyonuna ait sedimanter 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 ise bu formasyon ile birlikte Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler 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 metamorfik ve sedimanter birimlerin genel olarak az geçirimli – geçirimli özellikte olduğu gözlemlenmiştir. Temel kaya üzerine uyumsuz şekilde yerleşmiş yamaç molozu ile temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşan rezidüel toprak birimleri de geçirimli ve az geçirimli özelliktedir.

İletim hatlarının kapalı sistem boru şeklinde projelendirilmesi sebebiyle iletim hatlarında 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.

Regülatör ve depolama havuzu yerlerinde temel kayalar ilksel hallerinde genel olarak az geçirimli özellikte olmasına rağmen yüzeye yakın kısımlarında oluşan alterasyon nedeniyle daha geçirimli bir özellik sergilemektedir. Yapıların bu geçirimli birimler üzerine oturtulması durumunda projelendirilme yapılırken geçirimsizliğin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Proje kapsamında yapılacak olan regülatör yeri, depolama havuzu iletim hattı ve ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında açılan araştırma ve gözlem çukurlarının hiç birisinde yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı kaynağın 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 Saraç Deresi civarında çıkan kaynaktan regülatör yapısı ile alınan su, 315 mm çapında 2 545 m uzunluğundaki iletim hattı ile Çavdır mahallesi üst kotlarında yapılacak olan havuza taşınacaktır. Buradan da 315 mm çapla başlayıp 110 mm çapla biten 3 360 m uzunluğundaki ana boru hattı ile sulama sahasına iletilerek sulama sahasına dağıtılacaktır. Depolama havuzu iletim hattı ve ana boru hattı güzergahında boruların yerleştirilmesi aşamasında yapılacak olan hendek kazısı derinliği 1.63-1.86 m arasındadır. İletim hattı ve ana boru hattı güzergahı temel kayasını Orta Miyosen yaşlı Turgut Formasyonuna ait sedimanter birimler ile Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler oluşturmaktadır. Güzergah boyunca bu birimler ile bu birimlerin ayrışması sonucu oluşmuş olan yamaç molozu ve rezidüel toprak birimler gözlenmiştir. Güzergah boyunca yapılan incelemelerde depolama havuzu iletim hattının bir kısmının sağlam metamorfik şist birimleri içerisinde kaldığı bunun dışındaki kısımlarda temel kayaları oluşturan metamorfik ve sedimanter birimlerin üzerleri anakayanın ayrışması sonucu oluşmuş zemin özelliğindeki birimler ve yamaç molozu ile örtülmüştür.

Sulama sahası iletim hatlarında derinlikleri 0.80-4.00 m arasında değişen, 4 tanesi depolama havuzu iletim hattı güzergahında, 5 tanesi ana boru hattı güzergahında ve 2 tanesi de regülatör aks yeri ve depolama havuzu yerinde olmak üzere toplam 11 tane araştırma ve gözlem çukuru açılmıştır. Açılan çukurlarda temel kayayı oluşturan metamorfik ve sedimanter birimler ile ayrıışmış kaya, 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 ayrıışmış kaya, yamaç molozu ve rezidüel toprak örtü birimleri içerisinde yapılan kazılarda kazı duvarlarında küçük çaplı dökülmeler dışında herhangi bir duraylılık problemi gözlenmemiştir. Boru hattı güzergahlarında yapılacak olan hendek kazıları genel olarak temel kayanın ayrıışması sonucu oluşmuş altere kaya, yamaç molozu ve rezidüel toprak sınıfı birimler içerisinde kalmaktadır. Güzergahın bazı kısımlarında ise sedimanter ve metamorfik birimler içerisinde yapılacaktır. İnşaat 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, temel kayanın yüzeye yakın olduğu kısımlar olacaktır. Güzergah boyunca yer yer yüzeylenen metamorfik şist birimleri içerisinde oluşturulacak olan şevlendirilmelerde büyük çaplı kayma, heyelan gibi duraylılık problemleri beklenmemektedir.

4.7.2.1 Örtü Birimleri ve Ayrıışmış Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

Proje kapsamında belirlenen sulama sahası iletim hattı ve ana boru hattının geçtiği güzergah boyunca genel olarak metamorfik ve sedimanter birimlerden oluşan temel kayaları ile bu birimlerin ayrıışması sonucu oluşmuş olan çakıl, kum ve kilden oluşan altere kaya, yamaç molozu ve rezidüel toprak örtü birimleri izlenmiştir. Güzergahın bir kısmında temel kayayı oluşturan metamorfik birimler yüzeyde ve yüzeye yakın şekilde yer alırken büyük bir kısmında örtü birim kalınlığı hendek kazısı derinliğinden daha fazladır. Güzergah boyunca yapılacak olan hendek kazıları bu örtü birimleri ve

temel kayalar içerisinde yapılacaktır. Boru hattı güzergahlarında gözlenen örtü birimlerin mühendislik özellikleri aşağıdaki gibidir.

Örtü birimleri için;

Temel oluşturma açısından	: Zayıf
Zemin Sınıfı	: SC-SM
Birim hacim ağırlığı	: 2.06 – 2.21 gr/cm ³
Kohezyonu	: 0.29 - 0.41 kg/cm ²
İçsel sürtünme açısı	: 13 - 18°
Geçirimsizlik	: Az geçirimli – Geçirimli
Kazı sınıfı	: Yumuşak toprak – Sert toprak
Uygulanacak şev oranı	: 1Y/1D

4.7.2.2 Kaya Türleri

İnceleme alanında sulama sahası depolama havuzu iletim hattı ve ana boru hattının geçtiği güzergahlarda yapılan çalışmalarda temel kayayı oluşturan metamorfik şistler ve sedimanter kumtaşı-silttaşı birimleri ile bu birimler üzerinde uyumsuz olarak altere kaya, yamaç molozu ve rezidüel toprak birimleri yer almaktadır. Proje kapsamında inşa edilecek olan depolama havuzu çevresinde ve depolama havuzu iletim hattının son kısımlarında yüzeylenen metamorfik birimler ile güzergahın bir kısmında temeli oluşturan fakat üzeri genel olarak örtü birimleri kaplı olan sedimanter birimleri temel kayaları, açılan araştırma ve gözlem çukurlarında izlenmiştir. Açılan çukurlarda ve temel kayaların mostra verdiği kısımlarda yapılan gözlemsel incelemelerde şistlerin genel olarak orta dayanımlı, yüzeye yakın kısımları çok ve tamamen ayrılmış, kazılabilirliği genel olarak orta zorlukta olan, az geçirimli-geçirimli özellikte olduğu, kumtaşı ve silttaşı gibi sedimanter birimlerden oluşan temel kayaların ise daha az dayanımlı, kazılabilirliği özellikle yüzeyde ayrılmış kısımlarında çok kolay olan, yüzeye yakın kısımları çok-tamamen ayrılmış, az geçirimli-geçirimli özellikte olduğu gözlemlenmiştir. Temel kaya içerisinde yapılacak olan kazılarda kayanın sağlam olan kısımlarında 1Y/2D şev uygulaması yeterli iken ayrılmış kısımlarında 1Y/1D şev oranından daha dik olmaması gerekmektedir. Boru hatlarının ve yapı temellerinin temel kayanın sağlam kısımları üzerine oturturulması durumunda taşıma gücü yönünden herhangi bir problem beklenmemektedir.

4.7.2.3 Kazı Sınıflaması

Çavdır YÜS projesi kapsamında belirlenen boru hattı güzergahlarında açılan araştırma ve gözlem çukurlarında inceleme alanı temel kayasını oluşturan metamorfik ve sedimanter birimler 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 temel kayalar genel olarak yumuşak-orta sert kaya özelliğindedir. Güzergah boyunca kazı zorluğu beklenmemektedir. Depolama havuzu iletim hattının ilk 1 km'sinden sonra depolama havuzuna kadar olan GÇ-3, AÇ-4 ve GÇ-5 nolu çukurların bulunduğu kısımlarda yüzeylenen ve genel olarak yüzeye yakın olan metamorfik birimler içerisinde yapılacak olan kazılar güzergahta yapılacak olan kazıların en zor kısmı olacaktır. Güzergah boyunca izlenen sedimanter birimlerinin üst kısımları genel olarak tamamen ayrılmış olup zemin sınıfı birimler özelliğindedir.

Çavdır YÜS boru hatları üzerinde yapılacak olan kazılara ait ağırlıklı ortalama göre belirlenmiş kazı klasları %50 toprak, %30 küskü ve %20 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 %						
Depolama Havuzu İletim Hattı	0+000 – 0+800	40	30	20	-	10	-	-
	0+800 – 2+545	10	15	10	30	30	5	-
Ana Boru Hattı	0+000 – 0+500	15	25	20	20	20	-	-
	0+500 – 2+700	50	40	5	-	5	-	-
	2+700 – 3+360	20	25	15	30	10	-	-
İLETİM HATLARI ORTALAMA KAZI KLASLARI (Ağırlıklı ortalama alınmıştır)		25	25	15	15	18	2	-

4.7.2.4 Taşıma Gücü

Çavdır YÜS projesi borulu iletim hattı güzergahlarının bir kısmı altere kaya, yamaç molozu ve temel kayanın yerinde ayrışması sonucu oluşan rezidüel toprak gibi örtü birimleri içerisinde bir kısmı ise az dayanımlı, orta-kolay kazılabilir yumuşak yapılı metamorfik ve sedimanter birimler içerisinde kalmaktadır. Güzergah boyunca hendek kazısı bu birimler içerisinde açılacak olup boru tabanı bu temel kaya ve örtü 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 metamorfik ve sedimanter birimler üzerine, bir kısmının ise altere kaya, yamaç molozu ve rezidüel topraktan oluşan örtü birimleri üzerine oturacağı belirlenmiştir. Boru tabanının temel kaya üzerine oturacağı kısımlarda temel kaya her ne kadar yumuşak yapılı, az dayanımlı olsa da taşıma gücü yönünden herhangi bir olumsuzluk oluşturmayacaktır. Altere kaya, 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

γ_n = Doğal Birim Hacim Ağırlık

ϕ = İçsel sürtünme açısı

N_c, N_q, N_γ = Taşıma gücü faktörleri

B = Temel genişliği

D_f = Temel kazı derinliği

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

F = Güvenlik Katsayısı (proje tipi ve elde edilen verilere göre 3 olarak alınmıştır)

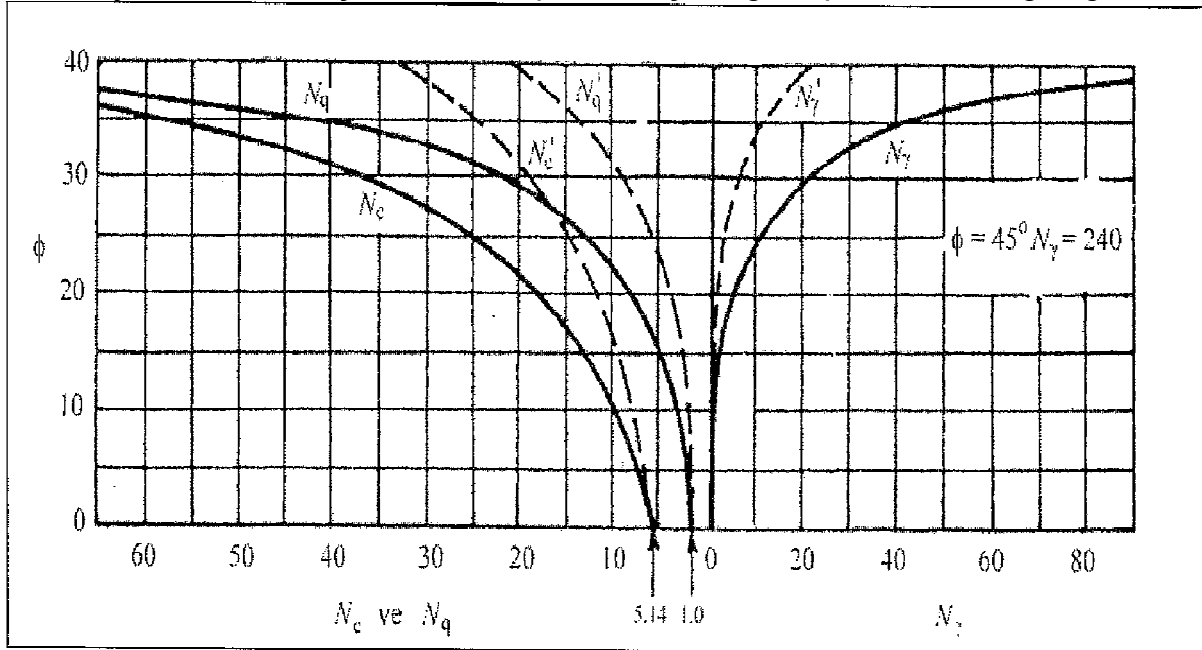
Taşıma gücü hesaplarında kohezyonlu zeminler için içsel sürtünme açısı değeri 0° alınmıştır.

İçsel sürtünme açısından hesaplanan taşıma gücü parametreleri tablosu

ϕ	N_c	N_q	N_γ^*	ϕ	N_c	N_q	N_γ^*
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; AÇ-01 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-01 için:

B (cm) : 95,5

Df (cm) : 185,5

c (kg/cm²) : 0,33

Ø (derece) : 15° (Kesme Kutusu Deneyi)

γ_n (g/cm³) : 2,07

 $N_c=12,86$ $N_q=4,45$ $N_\gamma=1,52$

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

$$q_{ult} = (0,33 \times 12,86) + (0,00207 \times 185,5 \times 4,45) + (0,5 \times 0,00207 \times 95,5 \times 1,52)$$

$$q_{ult} = 6,10 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_a = q_{ult} / F = 6,10 / 3 = 2,03 \text{ kg/cm}^2$$

Araştırma çukurlarına göre taşıma gücü hesapları

Çukur / Sondaj No.	Zemin Sınıfı	Yaş Birim Ağırlık (g/cm ³)	Üç Eksenli Basınç Deneyi / Kesme Kutusu Deneyi (UU)		Taşıma Gücü Parametreleri			Temel Derinliği (D _r) (cm)	Temel Genişliği (B) (cm)	Emniyetli Taşıma Gücü
	USCS	(g/cm ³)	c (kg/cm ²)	Φ (°)	N _c	N _q	N _γ			q _a (kg/cm ²)
AÇ-1	SC	2.07	0.33	15	12.86	4.45	1.52	185.5	95.5	2.03
AÇ-2	SM	2.19	0.29	17	14.60	5.45	2.18	185.5	95.5	2.23
AÇ-4	SC	2.12	0.38	16	13.68	4.92	1.82	185.5	95.5	2.44
AÇ-7	SC	2.21	0.30	18	15.12	6.04	2.59	185.5	95.5	2.43
AÇ-8	SC	2.09	0.32	16	13.68	4.92	1.82	181.5	91.5	2.14
AÇ-9	SC	2.06	0.41	13	11.41	3.63	1.04	175.0	85.0	2.03

c ve Φ değerleri direk kesme deneyinden alınmıştır.

Buna göre araştırma çukurlarından alınan numuneler üzerinde yapılan kesme kutusu deney sonuçlarına göre hesaplanan taşıma güçleri 2,03-2,44 (kg/cm²) 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 Kıvamlığa Göre Belirlenen Taşıma Güçleri

Kuyu No	Zemin Sınıfı	Kıvamlılık	Belirlenen Taşıma Gücü qa(kg/cm ²)
AÇ-1	SC	Orta sıkı - sıkı	2
AÇ-2	SM	Orta sıkı - sıkı	2
AÇ-4	SC	Orta sıkı - sıkı	2,5
AÇ-7	SC	Orta sıkı - sıkı	2,5
AÇ-8	SC	Orta sıkı - sıkı	2,5
AÇ-9	SC	Orta sıkı - sıkı	2,5

Sulama sahası iletim hatları güzergahında açılan araştırma çukurundan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden zemin sınıfı ve kıvamlıklara göre belirlenen taşıma gücü değerleri 2,00-2,50 kg/cm² civarında kabul edilebilir. Hendek kazısı tabanına gelen proje yükü < 0,50 kg/cm² 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 metamorfik ve sedimanter birimler üzerine, bir kısmının ise altere kaya, 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. Altere kaya, yamaç molozu ve rezidüel toprak gibi zemin sınıfı birimlerden alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre genel olarak SC sınıfı zeminlerden oluşmaktadır. 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 kg/cm²

B = Taban genişliği = 90 cm (ortalama)

u = Poisson oranı = 0,20

E_u = Elastisite (deformasyon) modülü = 10 MN/m² = 101,97 kg/cm²

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 (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, $\phi = 40^0$	0,3-0,4	Sert kil	7-20
Kum, $\phi = 20^0$	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

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

$$P_i = 0,50 \times 90 \times [(1-(0,20)^2) / 101,97] \times 3,47$$

$$\underline{P_i = 1,47 \text{ cm (Ani oturma)}}$$

Zemine intikal edecek max. yüke göre SC sınıfı kumdan oluşan zeminde meydana gelecek ani oturma 1,47 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 incelemesinde; “İri taneli topraklar” grubunda SC karakterindeki düşük kohezyonlu zeminlerin içerdiği killerin muhtemel hacim değişikliklerini gösterir tablo aşağıda verilmiştir (Chen, 1975).

Laboratuvar ve arazi verileri			Şişme yüzdesi %	Şişme basıncı (KN/m ²)	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 laboratuvar deneylerine göre yukarıdaki tabloya (Chen, 1975) göre belirlenen şişme dereceleri aşağıda verilmiştir.

Numune no	Laboratuvar ve arazi verileri				Şişme derecesi
	200 nolu elekten geçen %	Likit limit (LL) %	Şişme yüzdesi %	Şişme basıncı (KN/m ²)	
AÇ-1	41.4	30.7	-	-	Orta
AÇ-2	12.8	N.P.	-	-	Düşük
AÇ-4	32.8	33.2	-	-	Orta
AÇ-7	45.6	33.4	-	-	Orta
AÇ-8	30.2	25.6	-	-	Orta
AÇ-9	43.5	33.5	-	-	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 olarak orta derece olduğu belirlenmiştir.

4.7.2.6 Sıvılaşma potansiyeli

Depolama havuzu iletim hattı ve sulama alanı ana boru hattı güzergahlarına gelen kısımlardaki temeli, genel olarak metamorfik ve sedimanter birimlerden oluşan ana kaya ve bu kayaların ayrışması sonucu oluşmuş olan örtü birimleri oluşturmaktadır. Ana kaya içerisinde sıvılaşma potansiyeli yoktur. Örtü birimleri de genel olarak killi kum (SC) sınıfı zeminlerden oluşmaktadır. Güzergah genel olarak engebeli bir yapıya sahip, yeraltı suyu seviyesinin oldukça üstünde, örtü birim kalınlığı çok fazla olmayan bir yapıda olması sebebiyle iletim hattı güzergahlarında sıvılaşma sorunu beklenmemektedir.

4.7.2.7 Heyelanlar

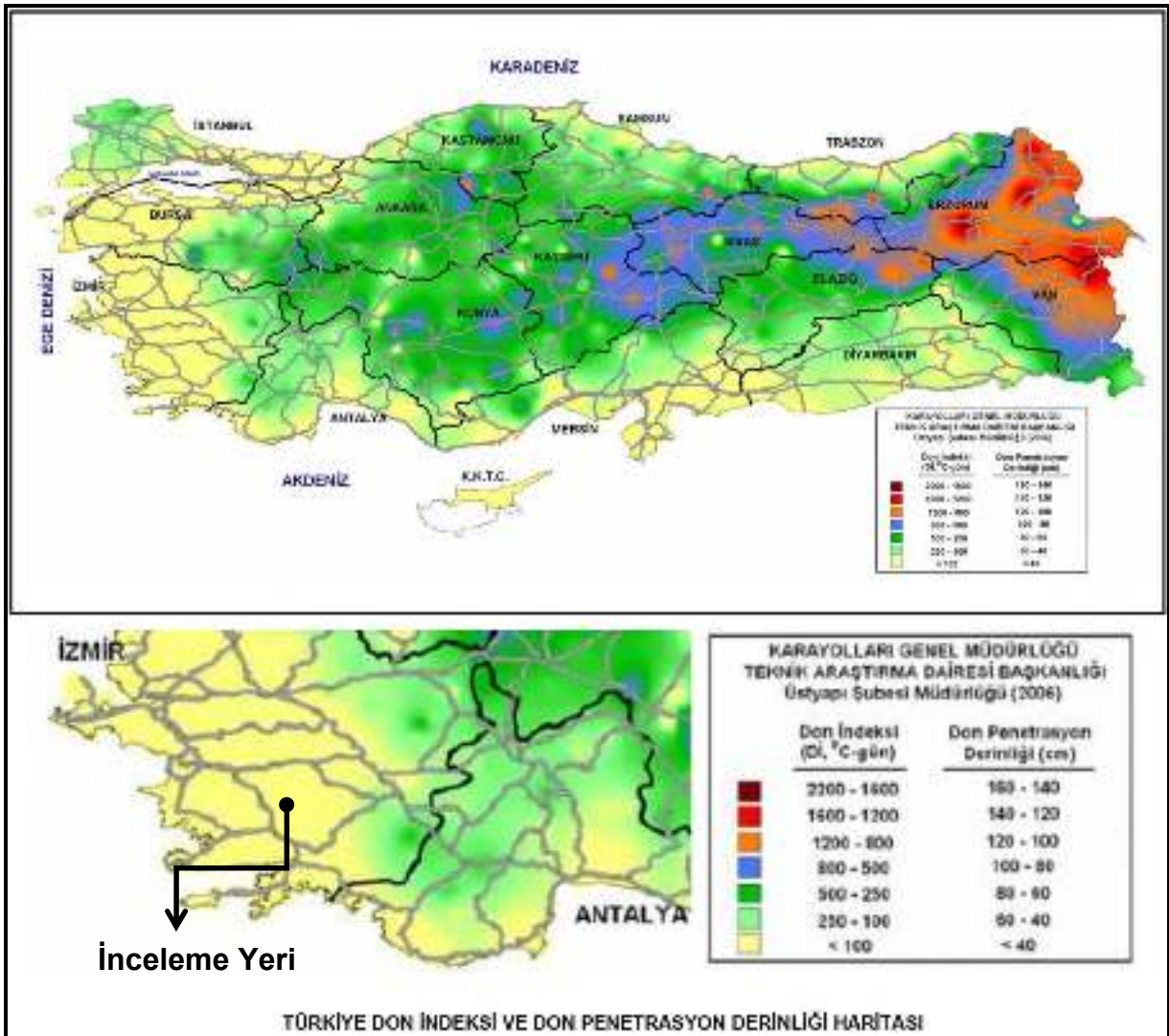
İletim hattı güzergahları boyunca heyelan ve kütle hareketleri gibi benzeri akmalar gözlenmemiştir. Güzergah boyunca topografyanın dikleştiği kısımlarda temel kayayı oluşturan şistler yüzeyde ya da yüzeye yakın şekilde yer almaktadır. Bu kısımlarda anakayayı oluşturan şistler genel olarak duraylı bir özellik sergilemektedir. Güzergahın bir kısmında temeli oluşturan sedimanter birimlerin bulunduğu kısımlarda ise topografya daha az eğimli şekilde gözlemlenmiştir. Temel kaya üzerinde bulunan örtü birimleri ise genel olarak 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 olup, 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. Çavdır YÜS iletim hatlarında yapılacak olan kazılar, büyük çoğunlukta mevcut yol ve kanal üzerinde iş makinası marifeti ile yapılacak olup, geçici kazılardır. Hendek kazıları 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/2D 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. Yapılacak olan kazıların uzun müddet açıkta bırakılmamasına özen gösterilmeli ve kazıların uzun süreli açıkta bırakılması durumunda örtü birimleri ve ana kaya için verilen şev uygulamaları uygulanmalıdır. Yağışlı mevsimlerde kazı temeline gelecek olan suyun kazı şevlerinde duraysızlıklar oluşturabileceği göz önünde bulundurularak bu gibi durumlarda gerekli önlemler alınmalıdır.

4.7.2.9 Don Tehlikesi



Proje Alanının bulunduğu Muğla İli kuzey kesimindeki don derinliği; “Karayolları Genel Müdürlüğü Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”na göre, 40

cm'den daha az derinliktedir. Proje kapsamında boru sistemleri bu derinliğin daha altına gömüleceği için herhangi bir don sorunu yaşanmayacaktır.

4.7.3 Diğer Yapı Yerlerinin Duraylılığı

Çavdır YÜS projesi kapsamında Derebağ mahallesi kuzey doğusunda Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan iletim hattı ile Çavdır mahallesi üst kotlarında yapılacak olan depolama havuzuna taşınacaktır. Buradan da sulama sahası ana boru hattı ile sulama sahasına iletilerek sulama sahasına dağıtılacaktır. Proje kapsamında yapılacak olan regülatör aks yeri ve depolama havuzu yeri J-02 paftasında gösterilmiştir.

4.7.3.1 Regülatör Aks Yerinin Duraylılığı

Proje kapsamında belirlenen regülatör aks yeri Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne yapılması planlanmaktadır. Yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan su iletim hattı ile depolama havuzuna oradan da yine kendi cazibesi ile basınçlı bir şekilde kapalı boru sistemi ile sulama sahasına iletilecektir. Belirlenen regülatör aks yeri temel birimini Orta Miyosen yaşlı Turgut formasyonuna ait sedimanter birimler oluşturmaktadır. Bu birimin üzeri yamaç molozu örtü birimleri ile kaplıdır. Aks yerinde 3 m derinliğinde açılan araştırma çukurunda (AÇ-01) temel kayaya ulaşamamış olup çukurun tamamı SC sınıfı killi kumdan oluşan zemin özelliğindeki birim içerisinde açılmıştır. Regülatör yapısının bu örtü birimleri üzerine oturturulması durumunda taşıma gücü değerlerinin belirlenmesi amacıyla alınan örselenmiş numune üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre hesaplamalar yapılarak zeminin taşıma gücü değeri belirlenmiştir. Bu hesaplamada SC sınıfı zemin özelliğindeki örselenmiş numune üzerinde yapılan kesme kutusu deneyi sonucunda belirlenen kohezyon (C) ve içsel sürtünme açısı (ϕ) değerleri kullanılarak Terzaghi'nin geliştirmiş olduğu "taşıma gücü" formülü kullanılmıştır.

Nihai taşıma gücü= $q_{ult} = (k_1 \times c \times N_c) + (\gamma_n \times D_f \times N_q) + (k_2 \times \gamma_n \times B \times N_\gamma)$ (Terzaghi 1943)

C = kohezyon

γ_n = Doğal Birim Hacim Ağırlık

ϕ = İçsel sürtünme açısı

N_c, N_q, N_γ = Taşıma gücü faktörleri

B = Temel genişliği

L = Temel uzunluğu

D_f = Temel kazı derinliği

$k_1 = 1 + (0,2 \cdot (B/L))$ $k_2 = 0,5 - (0,1 \cdot (B/L))$ (Dikdörtgen temel için)

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

F = Güvenlik Katsayısı (proje tipi ve elde edilen verilere göre 3 olarak alınmıştır)

Taşıma gücü hesaplarında kohezyon (C) ve içsel sürtünme açısı (ϕ) değerleri kesme kutusu deneyi sonucundan alınmıştır.

AC-01 için;

B (m) : 3

L (m) : 15

Df (cm) : 200

c (kg/cm²) : 0,33

\emptyset (derece) : 15° (Kesme Kutusu Deneyi)

 $\gamma_n \text{ (g/cm}^3\text{)} : 2,07$

Nc=12,86 Nq=4,45 Nγ=1,52

$$k_1 = 1.04$$
$$k_2 = 0.48$$

$$q_{ult} = (k_1 \times c \times N_c) + (\gamma_n \times D_f \times N_q) + (k_2 \times \gamma_n \times B \times N_\gamma) \quad (Terzaghi 1943)$$

$$q_{ult} = (1,04 \times 0,33 \times 12,86) + (0,00207 \times 200 \times 4,45) + (0,48 \times 0,00207 \times 300 \times 1,52)$$

$$q_{ult} = 6,71 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_a = q_{ult} / F = 6,71 / 3 = 2,24 \text{ kg/cm}^2$$

Regülatör aks yerinde temeli oluşturan SC sınıfı killi kum zemin birimi içerisinde açılan AÇ-01 nolu araştırma çukurundan alınan örselenmiş numune üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre regülatör yapısı için hesaplanan taşıma gücü değeri $2,24 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir. Proje aşamasında yapı yerinin, boyutlarının kesinleşmesi ve açılacak olan temel sondaj verilerine göre burada bulunan zemin için taşıma gücü ve diğer mühendislik özelliklerinin belirlenerek jeoteknik değerlendirmelerin yeniden yapılması gerekmektedir.

Temeli oluşturan örtü birimleri olarak az geçirimli-geçirimli özelliktedir. Bu nedenle regülatör yapısının bu geçirimsizlik durumları göz önünde bulundurularak projelendirilmesi gerekmektedir.

Regülatör aks yerinde yapılacak olan kazılarda gözlemsel verilere dayanarak %60 yumuşak toprak, %20 sert toprak ve %20 yumuşak küskü sınıfı öngörülmektedir. Aks yerinde bulunan örtü birimleri içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Proje aşamasında yapı karakteristiklerinin kesinleşmesinden sonra, regülatör yerinde detaylı araştırmalarla jeoteknik değerlendirmeler yeniden yapılmalıdır.

4.7.3.2 Depolama Havuzu Yerinin Duraylılığı

Proje kapsamında belirlenen depolama havuzu Çavdır mahallesinin kuzeyinde, sulama sahasının kuzey doğusunda olacak şekilde planlanmaktadır. Belirlenen depolama havuzu yeri temel birimini Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler oluşturmaktadır. Bu birimler havuz yerinde yüzeyde oldukça ayrılmış bir şekilde gözlenmektedir. Depolama havuzu yerinde açılan gözlem çukurunda (GÇ-06) temel kayanın ayrılmış hali görülebilmektedir. Burada yapılacak olan yapı için yüzeye yakın çok ayrılmış zemin özelliğindeki kısımların kazılarak kaldırılması ve yapının daha dayanımlı olacak daha sağlam ana kaya üzerine oturturulması uygun olacaktır. Depolama havuzu kazısı sırasında ana kayanın çok ayrılmış 2-3 metrelik kısımları kaldırılarak yapı temeli altta bulunan daha sağlam ana kaya niteliğindeki birime oturturulması durumunda taşıma gücü yönünden olumsuz bir durum beklenmemektedir. Ayrıca yapı temeli ana kaya üzerine oturacağı için oturma ve şişme gibi problemler de beklenmemektedir.

Depolama havuzu yerinde yapılacak olan kazılarda kazı sınıfı olarak %20 sert toprak, %40 sert küskü ile %40 yumuşak kaya öngörülmektedir. Ayrılmış kaya niteliğindeki birimler içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Sağlam temel kaya içerisinde 1Y/2D şev oranı uygulanabilir. Depolama havuzu yerinde verilen kazı derinliği, kazı sınıfı değerleri gibi jeoteknik veriler gözlemsel çalışmalara göre belirlenmiştir. Proje aşamasında yapı yerlerinin ve karakteristiklerinin kesinleşmesinin ardından, havuz yerinde detaylı araştırmalarla jeoteknik değerlendirmeler yeniden yapılmalıdır.

4.8 SONUÇ VE ÖNERİLER

Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında Muğla İli, Kavaklıdere İlçe'si, Çavdır mahallesine ait brüt 82 hektar tarım arazisinin damlama/yağmurlama yapılarak sulanması için, Çavdır mahallesinin doğusunda bulunan Derebağ mahallesinin kuzey doğusunda Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne 800 m talveg kotunda inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 2545 m uzunluğundaki iletim hattı ile Çavdır mahallesi üst kotlarında yapılacak olan havuza taşınacaktır. Buradan da 3360 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 Çavdır mahallesi; Muğla ilinin kuzeyinde İl merkezine 55 km, Kavaklıdere ilçesine yaklaşık 10 km yol mesafesindedir. Çavdır mahallesinin doğusunda bulunan Derebağ mahallesinin kuzey doğusunda Saraç Dere civarında çıkan kaynak önünde yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan suyun iletim hattı ve ana boru hattı ile iletildiği sulama sahasını ise Çavdır mahallesine ait tarım arazileri oluşturmaktadır.

1. Çavdır YÜS projesi kapsamında sulanacak olan alan Çavdır mahallesinin batısında, genel olarak Orta Miyosen yaşlı Turgut Formasyonuna ait sedimanter 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 ise bu formasyon ile birlikte Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler 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 0.23 g pik yer ivmesinin,
- İşletmeye Esas Deprem (İED) değeri olarak 0.18 g pik yer ivmesinin,
- Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) için Richter Magnitüdü $M=7.6$ 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. Proje kapsamında yapılacak olan regülatör yeri, depolama havuzu iletim hattı ve ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında açılan araştırma ve gözlem çukurların hiç birisinde yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı kaynağın 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.
5. Çavdır YÜS boru hatları üzerinde yapılacak olan kazılara ait ağırlıklı ortalama göre belirlenmiş kazı klasları %50 toprak, %30 küskü ve %20 kaya olarak verilmiştir.
6. Güzergah boyunca yapılan çalışmalarda boru tabanının bir kısmının temel kayayı oluşturan şistler ve sedimanter birimleri üzerine oturacağı belirlenmiştir. Fakat örtü birimlerinin kalın olduğu kısımlarda zemin özelliğindeki birimler üzerine oturtulacaktır. Boru tabanının temel kaya üzerine oturacağı kısımlarda taşıma gücü yönünden herhangi bir olumsuzluk oluşmayacaktır. Boru temelinin örtü birimleri üzerine oturturulması durumunda taşıma gücünün belirlenmesi amacıyla örtü biriminden alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına dayanarak hesaplanan taşıma gücü değerleri 2,03-2,44 (kg/cm²) arasındadır. Hendek kazısı tabanına gelen proje yükü < 0,50 kg/cm² dir. Bu nedenle taşıma gücü açısından bir sorun beklenmemektedir.
7. Zemine intikal edecek max. yüke göre SC sınıfı kumdan oluşan zeminde meydana gelecek ani oturma 1,47 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 olarak orta derece olduğu belirlenmiştir.
9. İletim hattı güzergahları boyunca heyelan ve kütle hareketleri gibi benzeri akmalar gözlenmemiştir. Güzergah boyunca topografyanın dikleştiği kısımlarda temel kayayı oluşturan şistler yüzeyde ya da yüzeye yakın şekilde yer almaktadır. Bu kısımlarda anakayayı oluşturan şistler genel olarak duraylı bir özellik sergilemektedir. Güzergahın bir kısmında temeli oluşturan sedimanter birimlerin bulunduğu kısımlarda ise topografya daha az eğimli şekilde gözlemlenmiştir. Temel kaya üzerinde bulunan

örtü birimleri ise genel olarak küçük çaplı akmlar 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 olup, 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.

10. Proje sahasında, boru hatlarının güzergahları boyunca doğal şevleri etkileyecek herhangi bir kütle hareketi beklenmemektedir. Çavdır YÜS iletim hatlarında yapılacak olan kazılar, büyük çoğunlukta mevcut yol ve kanal üzerinde iş makinası marifeti ile yapılacak olup, geçici kazılardır. Hendek kazıları 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/2D şev uygulaması alınması yeterli olacaktır.

11. Proje kapsamında belirlenen regülatör aks yeri Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne yapılması planlanmaktadır. Belirlenen regülatör aks yeri temel birimini Orta Miyosen yaşlı Turgut formasyonuna ait sedimanter birimler oluşturmaktadır. Bu birimin üzeri yamaç molozu örtü birimleri ile kaplıdır. Aks yerinde 3 m derinliğinde açılan araştırma çukurunda (AÇ-01) temel kayaya ulaşamamış olup çukurun tamamı SC sınıfı killi kumdan oluşan zemin özelliğindeki birim içerisinde açılmıştır. Regülatör yapısının bu örtü birimleri üzerine oturtulması durumunda laboratuvar deney sonuçlarına göre regülatör yapısı için hesaplanan taşıma gücü değeri 2,24 kg/cm² olarak belirlenmiştir. Regülatör aks yerinde yapılacak olan kazılarda gözlemsel verilere dayanarak %60 yumuşak toprak, %20 sert toprak ve %20 yumuşak küskü klası öngörülmektedir. Aks yerinde bulunan örtü birimleri içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Proje aşamasında yapı yerinin, boyutlarının kesinleşmesi ve açılacak olan temel sondaj verilerine göre burada bulunan zemin için taşıma gücü ve diğer mühendislik özelliklerinin belirlenerek jeoteknik değerlendirmelerin yeniden yapılması gerekmektedir.

12. Proje kapsamında belirlenen depolama havuzu yeri temel birimini Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler oluşturmaktadır. Bu birimler havuz

yerinde yüzeyde oldukça ayrıışmış bir şekilde gözlenmektedir. Depolama havuzu yerinde açılan gözlem çukurunda (GÇ-06) temel kayanın ayrıışmış hali görülebilmektedir. Depolama havuzu kazısı sırasında ana kayanın çok ayrıışmış 2-3 metrelik kısımları kaldırılarak yapı temeli altta bulunan daha sağlam ana kaya niteliğindeki birime oturturulması durumunda taşıma gücü yönünden olumsuz bir durum beklenmemektedir. Ayrıca yapı temeli ana kaya üzerine oturacağı için oturma ve şişme gibi problemler de beklenmemektedir. Depolama havuzu yerinde yapılacak olan kazılarda kazı sınıfı olarak %20 sert toprak, %40 sert küskü ile %40 yumuşak kaya öngörülmektedir. Ayrıışmış kaya niteliğindeki birimler içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Sağlam temel kaya içerisinde 1Y/2D şev oranı uygulanabilir. Depolama havuzu yerinde verilen kazı derinliği, kazı sınıfı değerleri gibi jeoteknik veriler gözlemsel çalışmalara göre belirlenmiştir. Proje aşamasında yapı yerlerinin ve karakteristiklerinin kesinleşmesinin ardından, havuz 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 cm’den daha az derinliktedir. Proje kapsamında boru sistemleri bu derinliğin daha altına gömüleceği için herhangi bir don sorunu yaşanmayacaktır.

14. Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak doğal yapı malzemeleri için; 1 adet geçirimli (A) ile 1 adet kaya (K-1) malzeme alanı belirlenmiştir. Ayrıca satın alma yoluyla beton agregası ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen 1 adet mermer pasa malzemesi kırma-eleme tesisi belirlenmiştir. Belirlenen geçirimli ve kaya malzeme sahasından yeteri sayıda örnek alınarak, gereçlerin fiziksel ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

15. Çavdır YÜS projesi kapsamında, yapılacak olan tesislerde, servis-ulaşım yollarında ve sulama iletim hatlarında kullanılmak üzere; **5 012 m³** yastık-gömlek malzemesi, **850 m³** yol stabilize malzemesi ve **2 413 m³** beton agrega malzemesi ihtiyacı bulunmaktadır.

16. A-Geçirimli malzeme sahası proje alanının kuzeyinde, Aydın ili Bozdoğan ilçesine bağlı Koyuncular mahallesinin 1.5 km güney batısında bulunan DSİ adına kum-çakıl ocağı olarak ruhsatlı tarım arazisi olarak kullanılan alandan oluşmaktadır. Malzeme

sahasının kamulaştırılmayan tarım arazisi olarak kullanılan kısımları için kamulaştırma yapılması gerekmektedir. Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 21 400 m'lik asfalt, 3 300 m'lik stabilize ve 400 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

17. A-Geçirimli malzeme sahasında bulunan malzeme uygun kriterlerde olup, yıkama-eleme işlemi sonrası uygun granülometreye getirilerek yastık-gömlek, yol stabilize ve beton agrega malzemesi olarak kullanıma uygundur. DSİ'ye ait mevcut ruhsat sınırları ve malzeme alınmamış kullanılmaya uygun kısımlara göre 23 500 m² olarak sınırlandırılan A-Geçirimli malzeme sahasından; ortalama 0.50 m kalınlığındaki siltten oluşan ince malzemenin sıyrılması sonrasında ortalama 2.00 m işletme derinliğinde toplam 47 000 m³ geçirimli malzeme alınabilmektedir. Bu miktar ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme miktarının 1.5 katından çok daha fazladır. Proje alanına taşıma mesafesinin çok fazla olması sebebiyle daha az mesafede bulunan Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla elde edilmesinden sonra 2. öncelikli olarak kullanılması önerilmektedir.

18. K-1 Kaya malzeme sahası olarak belirlenen alan proje alanının doğusunda, Derebağ mahallesinin üst kısımlarında Tekmar Mermer tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır. Proje alanı ile pasa döküm alanı arasındaki ulaşım; 4 200 m'lik asfalt, 4 000 m'lik stabilize ve 200 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların yağışlı mevsimde ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

19. 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. Tekmar Mermer Sanayi tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 20 000 m² lik pasa döküm alanından, ortalama 5 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 100 000 m³ 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. Belediye kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla temin edilmesinden ve DSİ adına ruhsatlı A geçirimli malzeme

sahasından getirilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için 3. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

20. Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzemenin satın alma yoluyla temini için sulama sahasının güneyinde Çayboyu mahallesinde yer alan Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisi belirlenmiştir. Civarda bulunan mermer sanayi atıklarının kırma-eleme yoluyla kum-çakıl malzemeye dönüştürülerek satıldığı tesisten satın alma yoluyla ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme temin edilebilecektir. Kırma-eleme tesisi ile proje alanı arasındaki ulaşım; 6 300 m'lik asfalt ve 300 m'lik stabilize yollar ile sağlanabilmektedir. Tesiste üretilen malzeme çevrede bulunan mermer sanayi atıklarından üretildiği için tesise gelen atıklar sürekli değişmekte olup buna bağlı olarak kırma eleme sonucu üretilen kum-çakıl malzeme özellikleri de sürekli değişmektedir. Bu nedenle bu aşamada tesisten alınan numunenin laboratuvar sonuçları inşaat aşamasında kullanılacak olan malzemeyi tam olarak temsil etmeyeceğinden dolayı uygulama aşamasında malzemenin kullanılabilirliğinin kesin olarak ortaya konulması amacıyla tesisten o gün için üretilen kum-çakıl malzemeden numuneler alınarak laboratuvar deneylerinin tekrar yapılması gerekmektedir.

21. A geçirimli malzeme sahasının sulama alanına 25.1 km yol mesafesinde olması ve ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme miktarının oldukça az olmasından dolayı mermer pasa döküm alanında yeni bir kırma-eleme tesisinin kurulmasının daha fazla maliyetli olacağı nedenleriyle Çavdır YÜS projesinin geçirimli malzeme ihtiyacının belirlenen belediye kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla temin edilmesinin daha uygun olacağı düşünülmüş olarak 1. öncelikli olarak kullanılması önerilmektedir.

22. Proje kapsamında yapılacak olan tesislerin ve iletim hattı temel kazıları bir kısmı metamorfik şistler ve sedimanter kumtaşları içerisinde yapılacaktır. Güzergahta yapılacak olan kazıların bir kısmı da zemin özelliğindeki birimler içerisinde yapılacak olup bu birimler de genel olarak çakıllı kumlu kil özelliğinde olacaktır. Bu nedenle kazıdan çıkacak olan malzeme genel olarak proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemeler için uygun nitelikte değildir. Ana iletim hattının genelinde bulunan metamorfik birimlerde ve ayrılmış kumtaşlarında yapılacak olan kazılardan çıkan malzeme, uygun şartları sağlaması durumunda yol stabilize malzemesi olarak kullanılabilir.

5 BÖLÜM

TOPRAK KAYNAKLARI

5.1 ARAZİ SINIFLANDIRMA ALANININ NİTELİKLERİ

5.1.1 Arazi Sınıflandırma Etüt Alanının Tanıtımı

Muğla - Kavaklıdere Çavdır 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 - Kavaklıdere - Çavdır Yerüstü Sulaması Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu” 2018 yılı Ekim ayı içinde yazılmıştır. Proje kapsamında 474 ha arazi etüt edilmiştir. Toprak kaynakları bölümü söz konusu rapordan yararlanılarak hazırlanmıştır. Proje kapsamında Çavdır Regülatör'ünden sulanacak alan brüt 124 ha'dır.

Proje alanı; Ege Bölgesi Büyük Menderes Havzası'nda Muğla İli Kavaklıdere İlçesi sınırları içerisinde Kavaklıdere İlçesinin yaklaşık 11,5 km kuzeyinde yer almaktadır.

Deniz seviyesinden yüksekliği ise 590-810 m arasındadır.

Proje alanının yer aldığı Çavdır Mahallesi ekonomisi tarım, hayvancılığa dayalıdır. Mevcut durumda proje alanında, kuru koşullarda hububat ve zeytin yetiştirilirken, yetersiz sulanabilen alanlarda ise silaj mısır, sebze ve yonca yetiştiriciliği yapılmaktadır. Hayvansal üretimde ise büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır.

5.1.2 Topografik Nitelikler

Etüt alanı genellikle eğimli teraslanmış ve kısmen de eğimli arazilerden oluşmaktadır

Genel eğim kuzey güney doğrultusundadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 590-810 m kotları arasındadır.

Etüt alanında sulanabilir alan içerisinde; 21 ha alan (genel alanın % 16,94'ünde) 2. sınıf (% 2-6) (g₂), normal özellikte, 9 ha alan (genel alanın % 7,26'sında) 2. sınıf (%

2-6) (j_2), 8 ha alan (genel alanın % 6,45'inde) 3. sınıf (% 6-10) (j_3) kompleks özellikte eğim belirlenmiştir.

Etüt alanındaki eğim durumunun dağılımı **Tablo 5.1**'de verilmiştir.

Tablo 5.1 Eğim durumunun dağılımı

Ünite	g_2	j_2	j_3
ha	21	9	8
%	16,94	7,26	6,45

5.1.3 Toprak Nitelikleri

5.1.3.1 Fiziksel Nitelikler

Etüt alanı topraklarında üst bünyede 2 farklı bünye grubuna orta (m) bünye ve hafif (L) , alt toprak bünyesinde ise 3 farklı bünye grubuna ağır (h), orta (m) ve hafif (L) bünye grubuna rastlanmıştır.

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

Üst toprak bünyesi; 57 ha alanda (genel alanın % 45,97'sinde) alanda orta (m), 25 ha alanda (genel alanın % 20,16'sında) hafif (L)'dir.

Alt toprak bünyesi; 20 ha alanda (genel alanın % 16,13'ünde) ağır (h), 10 ha alanda (genel alanın % 8,16'sında) orta (m), 52 ha alanda (genel alanın % 41,94), hafif (L)'tir.

Tablo 5.2- Toprakların bünye dağılımı

Bünye	ha	%
L/Le	8	6,45
L/Lk	17	13,71
m/h	11	8,87
m/hk	9	7,26
m/L	27	21,78
m/mk	10	8,06
6.sınıf	42	33,87
Genel toplam	124	100,00

Proje alanındaki topraklarda profil derinliği ve profil kısıtlayıcı etmen (e) (Toprakla karışık taş ve çakıla olan sığ derinlik) ve (k) (kaba kum ve çakıla olan sığ derinlik) olarak belirlenmiştir. Sulanabilir alan içinde; 8 ha alanda (genel alanın % 6,45'inde) profil (e) ile, 36 ha alanda (genel alanın % 29,03'ünde) profil (k) ile sınırlıdır.

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

Etüt alanındaki topraklarda toprak saturasyonu (su tutma kapasitesi) % 31-113 arasındadır.

Profil kısıtlılığını etkileyen etmenlerin dağılımı **Tablo 5.3**'te verilmiştir.

Etüt alanında toprakların infiltrasyon değerlerini saptamak amacıyla, 1 adet (3' lü test) hafif (L) bünyede, 1 adet (3' lü test) orta (m) bünyede yapılmış, orta (m) bünyede gerçek su alma hızı ortalama 0,70 cm/saat, hafif (L) bünyede gerçek su alma hızı ortalama 8,67 cm/saat olarak bulunmuştur.

Tablo 5.3 Profil kısıtlılığını etkileyen etmenlerin dağılımı

Ünite	e ₁	k ₂
ha	8	36
%	6,45	29,03

Etüt alanına bozulmuş toprak numunelerinde yapılan geçirgenlik testlerinde hidrolik geçirgenlik; 9 ha alanda (genel alanın %7,26'sında) (0,30-0,50 cm/h) 2. sınıf (hp₂), 11 ha alanda (genel alanın % 8,87'sinde) 3. sınıf (hp₃) özellikte bulunmuştur.

Hidrolik geçirgenliğin dağılımı **Tablo 5.4**'te verilmiştir.

Tablo 5.4- Hidrolik geçirgenliğin dağılımı

Ünite	hp ₂	hp ₃
ha	9	11
%	7,26	8,87

5.1.3.2 Kimyasal Nitelikler

Proje alanında toprak pH'sı saturasyon çamurunda 7,20-8,49 değerleri, 1/5'lik toprak çözeltisinde 7,77-9,25 değerleri arasında belirlenmiştir.

Toprak tuzluluğu ve sodyumluluğu sorununa rastlanmamıştır.

5.2 SULAMA SUYU

Etüt alanı Saraçdere üzerine inşaa edilecek Çavdır Regülatörü'nden sulanacaktır.

Sulama suyu kaynağının sulamaya uygunluğunu belirlemek amacıyla Saraçdere'den alınan 1 adet su numunesi, DSİ Genel Müdürlüğü Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı Su ve Toprak Laboratuvarı tarafından yapılmıştır.

SN-1 Saraçdere'den alınan su numunesi üzerinde yukarıda adı geçen laboratuvarda yapılan sulama suyu analiz sonuçlarına göre; pH=7,20, 25 °C'de Elektriksel iletkenlik (EC)= 61,70 mS/m bulunmuştur.

Kasyon analizleri sonuçları; Na⁺ = 0,26 meq/L, K⁺ = 0,02 meq/L, Ca⁺⁺ = 6,22 meq/L ve Mg⁺⁺ = 0,47 meq/L'dir.

Anyon analiz sonuçları; (CO₃)⁼ =0,00 meq/L, (HCO₃)⁻ = 6,27 meq/L, Cl⁻ = 0,37 meq/L, (SO₄)⁼ = 0,32 meq/L'dir. % Na=3,75, SAR=0,14, Bor=0,12 mg/L bulunmuştur.

Sulama suyu sınıfı T₂A₁olarak değerlendirilmiştir.

Orta tuzlu su (T₂): 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 (A₁): 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 - Kavaklıdere - Çavdır Yerüstü Sulaması Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu" 2018 yılı Ekim ayı içinde yazılmıştır.

5.3.2 Drenaj gereksinimi ve etmenleri

Etüt alanında yüzeysel drenaj kuru (Yaran D. - Kocakırık D.) ve sulu (Saraçdere.- Ülküt D.) dere yatakları ve onlara bağlanan yan kollar ile yapılmaktadır. Adı geçen iki sulu dere, tabanda birleşerek Ülküt Dere olarak devam etmektedir.

Etüt alanından içinden Saraçdere ve Ülküt 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 alanında, sulanabilir alanın tamamına karşılık gelen 82 ha alanda (g₃, j₂ ve j₃ 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.

5.3.3 Yağışlar

Proje alanına ait iklim verileri Kavaklıdere ve Yatağan DMI'den alınmıştır.

Yıllık yağış ortalaması 799,45 mm'dir. Yağış en fazla 169,20 mm ile ocak ayında, en az 6,81 mm ile ağustos ayında belirlenmiştir.

Yıllık sıcaklık ortalaması 14,51 °C'dir. En yüksek sıcaklık 25,69 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık 4,94 °C ile ocak ayında ölçülmüştür.

Yıllık buharlaşma ortalaması 1384,60 mm'dir. En yüksek buharlaşma 283,90 mm ile temmuz ayında, en düşük buharlaşma 33,60 mm ile kasım ayında ölçülmüştür.

Yıllık nispi nem ortalaması 61 mm'dir. En yüksek nispi nem 76 mm ile aralık ayında, en düşük nispi nem 44 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 kılmadadır.

5.3.4 Yüzey suları

Proje alanında yamaç suyu sorununa sebep olabilecek yetersizlik belirlenmemiştir.

5.3.5 Taşkınlar

Proje alanının topoğrafyası eğimli, dalgalı ve teraslı bir yapıdadır.

Proje alanının doğal boşaltımını kuru (Yaran D. - Kocakırık D.) ve sulu (Saraçdere.- Ülküt D.) dere yatakları ve onlara bağlanan yan kollar ile yapılmaktadır. Adı geçen iki sulu dere, tabanda birleşerek Ülküt Dere olarak devam etmektedir.

Proje alanındaki mevcut dereyatakları oluşabilecek drenaj sularını taşıyacak kapasitededir.

Proje alanında herhangi bir taşkın sorunu belirlenmemiştir.

5.3.6 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 orta (m) bünye için 4,74 cm/120 cm, hafif (L) bünye için literatür değeri olan 3,00 cm/120 cm değeri kullanılmıştır.

Sulama alanı için RAM 55 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.

Sulama alanı için, bir defada uygulanacak sulama suyu miktarı 46 mm'dir.

Proje alanında sulanacak alanda, sulama suyu gereksinimi mayıs ortasında başlamakta, eylül ayı sonlarına kadar devam etmektedir. Mayıs ayında 1, haziran ayında 2, temmuz ayında 4, ağustos ve eylül aylarında 2'şer defada ve toplamda 11 defa yapılacak sulamanın bitki su gereksinimini karşılayacağı hesaplanmıştır.

Çiftlik sulama randımanı % 96 alınarak çiftlik sulama suyu gereksinimi 57 mm, diversiyon randımanı % 98 alınarak diversiyon gereksinimi 58 mm hesaplanmıştır.

Hazırlanan su denge bilançosu sonuçlarına göre sulamanın her defasında 55 mm olmak üzere 15 Mayıs, 5-19 Haziran, 3-12-21-30 Temmuz, 11-25 Ağustos ve 9-28 Eylül tarihlerinde 9-21 gün gibi aralıklarla 11 kez sulamanın yapılması gerekmektedir.

5.3.7 Sızmalar

Proje alanında yapılan arazi etütlerinde sızma sorunu belirlenmemiştir.

5.3.8 Artezyenik besleme

Proje alanında artezyenik beslenmenin varlığı belirlenmemiştir.

5.3.9 Taban suyu durumu

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

5.3.10 Boşaltım olanakları

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. Proje alanının doğal boşaltımını kuru (Yaran D. - Kocakırık D.) ve sulu (Saraçdere.- Ülküt D.) dere yatakları ve onlara bağlanan yan kollar ile yapılmaktadır. Mevcut dereler alanın boşaltımı için yeterli yatak ve kapasiteye sahiptir.

5.3.11 Drenaj ölçütleri

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

Proje alanında sulanabilir alanın tamamına karşılık gelen 82 ha alanda (g3, j2 ve j3 eğime sahip alanlar ile teraslı alanlar ve profil derinliği 75 cm'den az alanlarda) yüzeysel drenaj çiftçi hendekleri ile ve çiftçi imkânları ile gerçekleştirilecektir.

Yağıştan derine sızma en fazla aralık ayında 2,71 mm/gün, sulamadan derine sızma en fazla 0,23 mm/gün, sulamadan yüzeysel akış 0,11 mm/gün, şebeke kayıpları ise en fazla 0,04 mm/gün ve drenaj katsayısı ise 2,71 mm/gün olarak bulunmuştur.

5.3.12 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 124 ha olarak belirlenen proje alanında 474 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 124 ha olup bu alan içerisinde 44 ha alan (genel alanın % 35,49'u) 1.sınıf teraslı, 19 ha alan (genel alanın % 15,32'si) 2. sınıf teraslı, 8 ha alan (genel alanın % 6,45'i) 3. sınıf, 11 ha alan (genel alanın % 8,87'si) 3. sınıf teraslı olmak üzere toplam 82 ha alan (genel alanın % 66,13'ü) sulanabilir (1.,2.,3. sınıf ve Teras) özellikte, 42 ha alan (genel alanın % 33,87'si) sulanamaz (6. sınıf) özellikte belirlenmiştir.

Var olan koşullarda arazi sınıfları dağılımı **Tablo 5.5'**te verilmiştir.

Tablo 5.5 Var olan 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	-	44	-	19	8	11	-	82	-	42	124
%	-	35,49	-	15,32	6,45	8,87	-	66,13	-	33,87	100,00

5.4.2 Projeli Koşullarda Arazi Sınıflandırma Sonuçları

Projeli koşullara geçildiğinde var olan koşullardaki arazi sınıflarında her hangi bir değişiklik olmayacaktır. Projeli koşullara geçildiğinde; kuru tarımı" ifade eden "L" sembolünün "sulu tarımı" ifade eden "C" sembolü ile "kuruda meyveyi" ifade eden "M" sembolünün "suluda meyveyi" ifade eden "F" sembolü ile değiştirilmesi yeterli olacaktır.

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, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde, Çavdır mahallesi yerleşim alanının batı ve kuzeybatısında, Serçebelen sırtları eteklerinde, Saraç deresi üzerine yapılacak olan regülatör (su alma yapısı) den alınacak su ile Çavdır mahallesine ait bir kısım tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Bu proje ile brüt **82 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 göletten 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 Büyük Menderes Havzasında, Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde kalmakta olup 1/25 000 ölçekli Aydın M20-c4, Aydın M20-c3, Aydın M20-b2, Aydın N20-b1 paftasında yer almaktadır.

Sulama sahası Çavdır mahallesi merkezinin kuzeybatısından başlayıp, Serçebelen Sırtları güneyinde, Derebağ mahallesi batısında, güneyde Orta ve Kızılbelen Sırtları, Bağarası Mevkii ve kuzeyde Belenyer Tepesi ile Aytepe arasında kalan tarım arazilerini kapsamaktadır. Sulanacak araziler batı yönünden doğuya doğru meyilli olup, deniz seviyesinden yüksekliği 660-745 m. ve 37°30.670', 37°30.191' kuzey enlemleri ve 28°19.786', 28°20.409' doğu boylamları arasında kalmaktadır.

Yapılması planlanan Çavdır YÜS su alma yapısı (Regülatör) yeri; Derebağ mahallesi yerleşim alanının kuzeydoğusunda, Kızılalan sırtları mevkiinde, Saraç deresi üzerinde yer almaktadır.

Çavdır mahallesi Kavaklıdere ilçe merkezine 12 km, Muğla il merkezine ise 74 km uzaklıkta yer almaktadır.

Proje alanının yer aldığı Kavaklıdere ilçesinin deniz seviyesinden yüksekliği 800 metrenin üzerinde olduğundan, Muğla ili ve çevre ilçelere nazaran sıcaklık değerleri, yağış miktarı, hakim rüzgar yönleri, nemlilik gibi iklimsel değerler farklılık göstermektedir. Akdeniz iklimi etkisinde kalmakla birlikte karasal iklim etkileri de belirgin olarak hissedilmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yağışlar genellikle Kasım ve Mart aylarında yoğunlaşır. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklığı 13,6 C°, Yıllık ortalama yağış miktarı ise 942 mm dir.

Muğla ilinin en düşük nüfusa sahip olan ilçesi olan Kavaklıdere, yüksek kırsal nüfusa sahip olan ilçeler arasında yer almaktadır. Muğla ilinin kuzeyinde il merkezine 19 km, Yatağan ilçesine 12 km uzaklıkta konumlanmış Kavaklıdere ilçesi; dağlık, engebeli bir topografik yapıya sahiptir. İlçenin % 70'i orman alanları ile kaplı olup, tarımsal arazilerin büyük bölümü kuru tarım arazisidir.

Muğla ili; 12.11.2012 tarihinde kabul edilen ve 06.12.2012 tarih ve 28489 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6360 sayılı Kanun'la büyükşehir statüsüne dâhil olmuştur. İdari açıdan yeniden yapılanarak, Muğla'nın merkez ilçesi olan Menteşe doğuda Denizli ili, batıda Milas ilçesi, kuzeyde Kavaklıdere ile Yatağan ilçeleri ve güneyde ise Ula, Köyceğiz ilçeleri ve Ege Denizi ile çevrilidir.

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

Etüt alanında sulanabilir alan içerisinde; 21 ha alan (genel alanın % 16,94'ünde) 2. sınıf (% 2-6) (g2), normal özellikte, 9 ha alan (genel alanın % 7,26'sınsa) 2. sınıf (% 2-6) (j2), 8 ha alan (genel alanın % 6,45'inde) 3. sınıf (% 6-10) (j3) kompleks özellikte eğim belirlenmiştir.

Eğim durumunun dağılımı

Ünite	g ₂	j ₂	j ₃
ha	21	9	8
%	16,94	7,26	6,45

Etüt alanı topraklarında üst bünyede 2 farklı bünye grubuna orta (m) bünye ve hafif (L) , alt toprak bünyesinde ise 3 farklı bünye grubuna ağır (h), orta (m) ve hafif (L) bünye grubuna rastlanmıştır

Üst toprak bünyesi; 57 ha alanda (genel alanın % 45,97'sinde) alanda orta (m), 25 ha alanda (genel alanın % 20,16'sında) hafif (L)'dir.

Alt toprak bünyesi; 20 ha alanda (genel alanın % 16,13'ünde) ağır (h), 10 ha alanda (genel alanın % 8,16'sında) orta (m), 52 ha alanda (genel alanın % 41,94), hafif (L)'tir.

Toprakların Bünye Dağılımı

Bünye	ha	%
L/Le	8	6,45
L/Lk	17	13,71
m/h	11	8,87
m/hk	9	7,26
m/L	27	21,78
m/mk	10	8,06
6.sınıf	42	33,87
Genel toplam	124	100,00

Proje alanındaki topraklarda profil derinliği ve profil kısıtlayıcı etmen (e) (Toprakla karışık taş ve çakıla olan sığ derinlik) ve (k) (kaba kum ve çakıla olan sığ derinlik) olarak belirlenmiştir. Sulanabilir alan içinde; 8 ha alanda (genel alanın % 6,45'inde) profil (e) ile, 36 ha alanda (genel alanın % 29,03'ünde) profil (k) ile sınırlıdır.

Etüt alanında toprakların infiltrasyon değerlerini saptamak amacıyla, 1 adet (3' lü test) hafif (L) bünyede, 1 adet (3' lü test) orta (m) bünyede yapılmış, orta (m) bünyede gerçek su alma hızı ortalama 0,70 cm/saat, hafif (L) bünyede gerçek su alma hızı ortalama 8,67 cm/saat olarak bulunmuştur.

Profil kısıtlılığını etkileyen etmenlerin dağılımı

Ünite	e ₁	k ₂
ha	8	36
%	6,45	29,03

Etüt alanına bozulmuş toprak numunelerinde yapılan geçirgenlik testlerinde hidrolik geçirgenlik; 9 ha alanda (genel alanın %7,26'sında) (0,30-0,50 cm/h) 2. sınıf (hp2), 11 ha alanda (genel alanın % 8,87'sinde) 3. sınıf (hp3) özellikte bulunmuştur.

Hidrolik geçirgenliğin dağılımı

Ünite	hp ₂	hp ₃
ha	9	11
%	7,26	8,87

Çavdır YÜS su kaynağından alınan sulama suyu örneğinin sınıfı T2A1 olarak değerlendirilmiştir

Sulama alanı brüt 124 ha olarak belirlenen proje alanında 474 ha alanın arazi sınıflandırma ve drenaj etütleri yapılmıştır. Toprakların bünye, renk, yapı, derinlik gibi fiziksel; arazilerin eğim, yüzey taşılılık 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 124 ha olup bu alan içerisinde 44 ha alan (genel alanın % 35,49'u) 1.sınıf teraslı, 19 ha alan (genel alanın % 15,32'si) 2. sınıf teraslı, 8 ha alan (genel alanın % 6,45'i) 3. sınıf, 11 ha alan (genel alanın % 8,87'si) 3. sınıf teraslı olmak üzere toplam 82 ha alan (genel alanın % 66,13'ü) sulanabilir (1.,2.,3. sınıf ve Teras) özellikte, 42 ha alan (genel alanın % 33,87'si) 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	-	44	-	19	8	11	-	82	-	42	124
%	-	35,49	-	15,32	6,45	8,87	-	66,13	-	33,87	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 Kavaklıdere Çavdır 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 Kavaklıdere Çavdır YÜS sulama alanı içerisinde yer alan Çavdır 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 azalan 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 iskan görülmektedir. Evler % 80 betonarme, % 20 kagir yapı özelliğindedir.

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

6.2.2 Eğitim

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

Kavaklıdere ilçesi merkez ve köylerinde, 1 anaokulu, 7 ilkokul, 4 ortaokul, 2 Anadolu lisesi, 1 imam hatip 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 Çavdır mahallesinde sağlık ocağı bulunmakta ancak personel yetersizliğinden rutin sağlık hizmetleri, aile hekimliği uygulaması ile sürdürülmektedir.

Önemli sağlık sorunları için ise öncelikli olarak Kavaklıdere 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 ülkemizin 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.

Muğla ilinin en düşük nüfusa sahip ilçesi olan Kavaklıdere ilçesindeki temel ekonomik faaliyetler ormancılık, tarım, madencilik ve el sanatları şeklinde sıralanabilir.

İlçede önemli mermer yatakları yer almakta, madencilik ve taş ocakçılığı sektörünün ilçe istihdamında önemli payı bulunmaktadır. İlçede bakırcılık-kalaycılık ile halı dokumacılığı geleneksel bir üretim olarak ön planda olmakla birlikte gelişmiş bir sanayi faaliyeti bulunmamaktadır.

Ormancılık, orman, kesim, dikim ve yangın işçiliği önemli geçim kaynakları arasındadır.

İlçedeki arazi yapısının engebeli ve dağlık bir topografyaya sahip olması tarım arazilerinin % 70'inin kuru olması, tarımsal ürün çeşitliliğini sınırlamaktadır.

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

6.4 SU KAYNAKLARI VE MEVCUT SULAMALAR VE SU KULLANIM HAKLARI

6.4.1 Giriş

Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde, Derebağ mahallesi yerleşim alanının kuzeydoğusunda, Kızılalan sırtları mevkiinde, Saraç deresi üzerine yapılacak olan regülatör (su alma yapısı) den alınacak su ile Çavdır mahallesine ait brüt **82 ha** tarımsal arazilerinin Yer Üstü Sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Bu proje ile 82 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 (m3) 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 Kavaklıdere Çavdır YÜS Su Kullanım Hakları Planlama Raporu çalışmalarının amaçlarını aşağıdaki gibi sıralanabilir

- Projenin su kaynağı olan Saraç 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 Saraç 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 Muğla Muğla O23 –c4 ve N20 – b1 paftalarından yararlanılmıştır

6.4.1.3 Sulama Suyu Kanallar ve Arklar

Raporda proje sahası olarak, Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS projesi su kaynağı Saraç deresi su alım yerinden memba ve mansap yönünde incelenmiştir.

Proje su kaynağı Saraç deresi; Derebağ mahallesi yerleşim alanının yaklaşık 1,5 km. kuzeydoğusunda, Kızılalan sırtları mevkiinde bulunan kaynaktan doğmakta ve 0.2 km batıda yer alan Derebağ kaynağı ile 1.0 km. mesafe içerisinde kuzeyden Hanzıbağ mevkiinden gelen dere ile birleşerek Yarpızan Çayı adını almaktadır. Yarpızan Çayı Çavdır Mahallesi yerleşim alanı güneyinden, Çayboyu Orta mahallesi kuzeyinden geçerek, Yeşilköy mahallesi batısında, Çayboyu mahallesi yönünden gelen Çayboyu deresi ile 1.0 km. sonra Yeşilköy mahallesi güneyinde Ülküt deresi ile birleşerek, Gök deresi adını almaktadır. Gök deresi mansaba doğru Yan dereler ve kaynaklarla birleşmekte ve Servialan deresi adını alarak, Yatağan Kadıköy mahallesi kuzeyinde Üzülmaz deresi ile birleşerek Çine Barajına bağlanmaktadır. Çine Barajı aks yerinden Çine çayı olarak, Aydın Merkez Çiftlikköy mahallesinde Büyük Menderes Nehrine bağlanmaktadır.

Proje su kaynağı olan Saraç deresinde sürekli akış bulunmaktadır.

Proje su alma yapısı Saraç deresi kaynağından mansap yönünde, 0,2 km. mesafede önerilmektedir. Bu nedenle memba yönünde yağış havzası oluşmamakta, bu kaynaktan yapılan herhangi bir sulama bulunmamaktadır. Ancak membada Saraç kaynağı dışında, Saraç kaynağı kuzeydoğusunda Derebağ kaynağı bulunmaktadır. Derebağ kaynağı üzerinde Mülga KHGM tarafından 1985 yılında yapılmış olan ve halen faaliyette bulunan 30 ha. 1. Derebağ YÜS sulaması bulunmaktadır.

Çavdır projesinin su kaynağı olan Saraç deresi Saraç kaynağı su alım noktasından membaya doğru su kullanım haklarına konu olan herhangi bir su kullanımı söz konusu değildir.

Proje su alma yapısı yerinden mansaba doğru, Çavdır mahallesi yerleşim alanının kuzeydoğusunda, Kavaklıdere Bozdoğan karayolundan Çavdır mahallesi yolu yol ayrımından başlamaktadır. Mahalle yerleşim alanı güneyinden devam ederek, kuzeybatıda Armutluk sırtları, batıda Belenyeri tepesi, Ülküt deresi ve Kocaarık sırtlarına, güneyde ise Yarpızan çayına kadar olan tarım arazilerini kapsamaktadır. Bu tarım arazileri üzerinde Mülga KHGM tarafından 1985 yılında beton kanallarla yapılmış olan YÜS sulaması bulunmaktadır. Bu YÜS sulaması ile mevcut koşullarda 70 ha alanda sulama yapılmaktadır. Söz konusu sulama yapılan alanlar proje sulama sahası içerisinde kalmaktadır. Mevcut durumda KHGM- İÖİ YÜS sulaması su kaynağı ile Proje su kaynağı aynıdır. Mevcut durumda açık kanallar ile yapılan

sulamalar, proje gerçekleştiğinde kapalı boru basınçlı yağmurlama ve damlama sulama sistemlerine dönüşecektir.

Proje su kaynağının mansaba doğru Yarpızan çayı ile Ülküt deresi birleşmesi ile oluşan Gök deresi ve devamı Çine çayı üzerinde çok sayıda halk ve kurum sulamaları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde önemli olan sulamalar sırasıyla; Çine Barajı, DSİ Çine sulaması, DSİ Çine Topçam Sulaması, DSİ Söke Koçarlı Bağarası Sulaması ile İÖİ YÜS ve Halk sulamalarıdır.

Germencik İncirliova Aydın Sulamasından mansaba, Ege Deniz'ine kadar Büyük Menderes üzerinde (ekte listede verilen) çok sayıda DSİ sulamaları ile Halk sulamaları bulunmaktadır.

Yukarıda belirtilen sulamalardan Saraç Deresi üzerindeki tarımsal sulamalar, Proje Su kaynağı ile doğrudan ilgili ve Su Kullanım Haklarına konu olan tarımsal sulamalar olup, söz konusu bu sulamalar proje sulama sahası içerisinde kalmaktadır.

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 Çavdır 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 6843.07 m³/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4624.68 m³/ha olarak hesaplanmış olup rapor ekinde verilmiştir.

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 Kavaklıdere Çavdır 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 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 6843.07 m³/ha, projeli bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4624.68 m³/ha olarak hesaplanmış olup rapor ekinde verilmiştir.

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 Kavaklıdere Çavdır 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 Kavaklıdere Çavdır 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 Kavaklıdere YÜS Projesi ile Saraç kaynağı ve deresi üzerindeki akışlardan yararlanılarak önceleri toprak kanallarla sulama yapılan 820 da arazide daha verimli ve efektif sulama yapılması amaçlanmaktadır.
- Proje sahası mansabında mevcut durumda yaklaşık olarak 700 da arazi çiftçi olanakları ile yetersiz olarak sulanmaktadır. Sulamalar İÖİ YÜS beton kanallarında cazibeli ve motopomplar vasıtasıyla yapılmaktadır.
- 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 Saraç deresi; Derebağ mahallesi yerleşim alanın yaklaşık 1,5 km. kuzeydoğusunda, Kızılalan sırtları mevkiinde Bulunan kaynaktan doğmakta ve 0,2 km batıda yer alan Derebağ kaynağı ile 1.0 km. mesafe içerisinde kuzeyden Hanzıbağ mevkiinden gelen dere ile birleşerek Yarpızan Çayını oluşturmaktadırlar. Yarpızan Çayı Çavdır Mahallesi yerleşim alanı güneyi ile Çayboyu Orta Mahallesi kuzeyinden geçerek, Yeşilköy mahallesi batısında, Çayboyu mahallesi yönünden gelen Çayboyu deresi ile 1,0 km. sonra ise Yeşilköy mahallesi güneyinde Ülküt deresi ile birleşerek Gök deresi adını almaktadır. Gök deresi mansaba doğru Yan dereler ve kaynaklarla birleşmekte ve Servialan deresi adını alarak, Yatağan Kadıköy mahallesi kuzeyinde Üzülmez deresi ile birleşerek Çine Barajına bağlanmaktadır. Çine Barajı aks yerinden Çine çayı olarak, Aydın Merkez Çiftlikköy mahallesinde Büyük Menderes Nehrine bağlanmaktadır.
- Proje su kaynağı Saraç deresi, mansaba doğru Yarpızan çayı ile Ülküt deresi birleşmesi ile oluşan Gök deresi ve devamı Çine çayı üzerinde çok sayıda halk ve kurum sulamaları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde önemli olan sulamalar sırasıyla; Çine Barajı, DSİ Çine sulaması, DSİ Çine Topçam Sulaması, DSİ Söke Koçarlı Bağarası Sulaması, İÖİ YÜS ve Halk sulamaları ile Germencik İncirliova Aydın Sulamasından mansaba, Ege Deniz'ine kadar Büyük Menderes üzerinde (ekte listede verilen) çok sayıda DSİ sulamaları ile Halk sulamaları bulunmaktadır.
- Bitki su tüketim miktarları Tarımsal Ekonomi Teknik Şartnamesine göre DSİ Genel Müdürlüğünün kabul ettiği Blanney Criddl'e metoduna göre hesaplanmaktadır. Bugünkü koşullarda Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS mevcut bitki desenine göre sulama suyu ihtiyacı 6843.07 m³/ha, projeli bitki

desenine göre sulama suyu ihtiyacı 4624.68 m³/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

Proje alanının yer aldığı Çavdır Mahallesi ekonomisi tarım, hayvancılığa dayalıdır. Proje alanında tarımsal faaliyetler toprak, iklim ve sulama koşullarının elverdiği ölçüde şekillenmektedir. Mevcut durumda proje alanında, kuru koşullarda hububat ve zeytin yetiştirilirken, yetersiz sulanabilen alanlarda ise silaj mısır, sebze ve yonca yetiştiriciliği yapılmaktadır.

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.

Proje alanındaki mahallelerde toplam 35 adet büyükbaş, 85 adet ise küçükbaş hayvan mevcuttur.

Proje alanında mevcut tarımsal yapıya uygun olarak, tarımsal mekanizasyon şekillenmiş olup, değişik BG'li traktör sayısı Çavdır mahallesinde yaklaşık olarak 80 adettir. Donanımları geçerli tarım ölçeğine uygun olarak yapılandırılmıştır.

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 ürünlerde 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,
Üre	1,15 TL/da
20-20	1,25 TL/da

A. Sülfat 0,70 TL/da olarak alınmıştır.

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

Herbisit	30,00 TL/da,
Bordo Bulamacı	20,00 TL/da,
Sinek İlacı	30,00 TL/da
Kırmızı Örümcek	105,00 TL/da
İç Kurdu	69,00 TL/da
Fungusit	60,00 TL/da,
İnsektisit	70,00 TL/da, olarak alınmıştır

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

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 S-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 41 olarak bulunmuş olup, frekans dağılım tablosuna göre ortalama mülk arazi genişliği **23,8** dekadır. İşletmelerin büyük çoğunluğu 1–50 dekar arasında yer almaktadır. İşletmelerin % 51,22'si 1-20 dekar arasında, % 43,91'i 21-50 dekar arasında, % 4,88'i 51-100 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 % 40 hububat, % 50 zeytin, % 4 silaj mısır, % 3 sebze ve yonca ile % 5 2. Ürün silaj mısır üretimi yapılmaktadır.

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 **1.126,20 TL / da** olarak hesaplanmıştır.

6.5.1.5 Bugünkü Koşullarda 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 **286,81 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 **839,39 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 öngörüler, gibi temel veriler belirleyici olmaktadır.

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

Zeytin; ülke ekonomisi ve halkın beslenmesi yönünden önemi büyük olan bir tarımsal üründür.

Türkiye'de mevcut tarım alanlarının yaklaşık % 4'ü zeytinliklerden oluşmaktadır. Üretilen zeytinin yaklaşık %80'i yağlık, % 20'si ise sofralık; sofralık zeytininde % 80'i siyah, % 20'si yeşil olarak değerlendirilmektedir.

Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde zeytin ağacı yetiştirmekte ve sahile yakın bu bölgeleri süslemektedir. 90 milyon civarında bulunan zeytin ağaçlarının % 75 Ege; % 9,3 Marmara, % 14'ü Akdeniz ve % 1,7 Güney Doğu Anadolu Bölgesinde bulunmaktadır.

Zeytin; su, protein, yağ, selüloz, fosfor, kükürt, kalsiyum, klor, demir, bakır, manganez A, C ve E vitaminlerinden meydana gelir. 100 gram zeytinde 224 kalori vardır. 100 gr zeytinyağında 30 miligram E vitamini bulunur.

Türkiye'de zeytin ve zeytinyağı üretimi daha çok Ege ve Marmara bölgesinde yapılmaktadır. Aydın, İzmir, Muğla, Balıkesir, Manisa ve Çanakkale üretimin gerçekleştiği başlıca illerdir.

Projeli paternde özellikle son yıllarda zeytin tarımının yüksek gelir sağlaması, yörede pazar olanağının sorunsuz olması da göz önüne alınarak mevcuttaki oran bir miktar arttırılarak % 60 oranında öngörülmüştür.

Karışık Meyve; İklim ve toprak türleri nedeniyle, dünyada mevcut meyve türlerinin yarısından çoğu Türkiye’de yetiştirilmektedir. Türkiye’de, dikili alanların yaklaşık % 40’ı meyvelere ayrılmıştır. Bu da gösteriyor ki meyvecilik, tarım hayatının önemli kollarından biridir.

Meyveler sağladıkları kalori, vitamin, madensel maddeler ve güzel görünüşleri sayesinde insan sağlığı üzerine yaptıkları etkiler bakımından beslenmede çok önemli bir yer tutmaktadır. Birçok meyve türünün ana vatanı ve bağ-bahçe kültürünün beşiği olan Türkiye’de hem yabani olarak hem de kültüre alınmış meyve türlerinin sayısı 75’in üzerindedir. Türkiye’de bir yandan sıcak ılıman ve soğuk ılıman iklim bölgelerinde yetişen meyve türleri geniş bir çeşit zenginliğiyle yabani olarak ve kültüre alınmış halde yetiştirilirken, öte yandan subtropikal ve tropikal iklim bölgelerinden gelmiş meyve türleri de yer almaktadır.

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.

Proje sahasında, mevcuttaki bir kısım hububat ekim alanları yerine meyve düşünülmüş olup, çeşitli oranlarda tercih edilen meyve karışık meyve adı altında genel olarak değerlendirilerek % 5 oranında önerilmiştir.

Yonca; Geniş bir ortama uyma kabiliyetine sahip, kurağa ve soğuğa dayanıklı, asit topraklar dışında her toprakta yetişebilen, ot verimi yüksek, çok yıllık değerli bir bitkidir. Yapısında 10’a yakın vitamin bulunması yanında, mineral maddeler bakımından da zengindir. Yonca, örtücü yeşil gübre veya toprak ıslah edici bitki olarak da kullanılır. Köklerin çok derinlere inmesiyle (2-3 m), derinlerdeki su ve besin maddelerinden kolayca yararlanır ve bitki besin maddelerini toprağın üst katmanlarına taşır. Kendisinden sonra ekilen yüzlek köklü bitkiler için organik madde ve azotça zengin iyi bir tarla toprağı bırakır.

Mevcut koşullarda yapılan hububat tarımı projeli koşullarda proje dışı sahaya kaydırılacağı düşünülmüş, bu sebeple proje dışı sahaya özellikle sulama koşullarının iyileştirileceği düşüncesi ile hayvancılık için önemli olan yonca tarımı öngörülmüştür. Yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılan yonca, yüksek bir yem değerine sahiptir. Yonca genellikle, kuru ot üretimi, otlatma veya silo yemi yapmak amacıyla yetiştirilir.

Ayrıca, buğdaygiller yem bitkileri ile iyi karışımlar meydana getirir. Birim alana protein verimi de yüksek olan yoncanın kuru ve yeşil otu her türlü hayvan için lezzetli ve besleyicidir. Otu vitaminlerce çok zengindir. Yoncanın hayvan beslemedeki önemi ve toprak tekstürüne yaptığı katkılar sebebi ile tüm dünyada yem bitkileri ekimine büyük önem verilmektedir.

Yöre hayvancılığına yönelik olarak iyi ve kaliteli bir hayvan besleme ürünü olan yonca tarımında da mevcut koşullara göre artış olacağı beklenmelidir. Son yıllarda hayvancılığa dayalı üretim kolunda yeni yeni yakalanmaya çalışılan gelişim trendi bu tarımın tetikleyicisi olacaktır. Projeli patern için % 8 oranı uygun bulunmuştur.

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 projeli paternde % 7 oranında öngörülmüştür.

Silaj Mısır; Genetik kapasiteleri ve çevre şartları ne kadar iyi olursa olsun bakım ve besleme iyi olmadığı sürece istenilen yüksek verimi almak mümkün değildir. Yeşil otun olmadığı kış aylarında hayvanlara yeşil, sulu ve ekonomik olarak verilebilecek tek kaba yem silajdır. Silaj yapılacak bitkilerin başında mısır gelir. En kaliteli silaj mısırdan yapılır. Silaj yapılarak değerlendirildiğinde bu bitkinin tüm toprak üstü aksamlarından yararlanılmış olur. Mısır çeşitleri içinde dane ve sap verimi yüksek herhangi biri silajlık olarak yetiştirilebilir.

Silajdan sağlanan protein, fabrika yemlerinden beş kat daha ucuza mal olduğu bilinmektedir. Hayvancılığın daha fazla gelişmesi yem maliyetinin düşürülmesine bağlıdır. Silajla bunu başarmak mümkündür.

Yörede hayvancılığın gelişimi açısından önem kazanan silaj mısır ekim alanları, tarımsal destekler sayesinde de gelişim göstermektedir.

Silaj mısır projeli desende ilk ve ikinci ürün olarak % 10 oranında önerilmiştir.

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 sebzeye 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 % 10 oranında, biber ağırlıklı olarak öngörülmüştür.

Projeli koşullarda ikili münavebe sistemi aşağıdaki gibi tasarlanmıştır;

Sabit Tesis: K. Meyve (% 5), Zeytin (% 60), Yonca (% 8), Ceviz (% 7)

Çapa Bitkileri: Silaj Mısır (% 10)

Sebze Grubu: Sebze (% 10)

2.ürün Silaj Mısır (% 10)

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 damla sulama şeklinde önerilmektedir. Projeli bitki deseni belirlenirken basınç-denge değerlerine yönelik irdellemeler 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 **0,843** 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 **2765,90 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, borulu sulama sistemine göre hazırlanmıştır. Projeli koşullarda bitkisel üretim gideri **433,90 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 **2332,00 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 **1.965,88 TL/da** olarak hesaplanmıştır. İndirgenmiş projeli ulusal tarım gelirinden mevcut ulusal tarım gelirinin çıkarılmasıyla ulusal tarım geliri artışı hesaplanmaktadır. Ulusal tarım geliri artışı dekara **1.126,49 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

762.517,00 TL 'dir.

TARIMSAL EKONOMİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ
KÜÇÜKSU İŞLERİ PROJE ÖZET FORMU

Proje Adı	: KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS.
Havza	: 0
Bölgesi - Etüt Yılı - Kademesi	: DSİ 21. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
Kullanılan Birim Fiyat Yılı	: 2017
Sulama Sahası - Brüt (ha)	: 82
Sulama Sahası - Net (ha)	: 74
Projeden İstifade Edecek İşletme Adedi	: 41
İşletme Arazisi Genişliği (da)	: 23,8 da
Proje İçi Arazi Oranı	: % 26
Proje Dışı Arazi Oranı	: % 74
Projesiz Milli Ziraat Geliri (TL/da)	: 839.39
Projeli Milli Ziraat Geliri (TL/da)	: 2 332.00
Developman Katsayısı	: 0.843
Projeli Milli Ziraat Geliri Artışının İndirimli Kıymeti(TL/da)	: 1 965.88
Dekara Milli Ziraat Geliri Artışı (TL/da)	: 1 126.49
Yıllık Toplam Milli Ziraat Geliri Artışı (TL)	: 762 517.00

ÜRÜN DESENİ VE VERİMLER

ÜRÜNLER	PROJESİZ		PROJELİ		GELİŞME SÜRECİ
	DAĞILIM	VERİM	DAĞILIM	VERİM	
	(%)	(kg/da)	(%)	(kg/da)	(gün/ay)
HUBUBAT	40	250			
SEBZE	3	1800	10	2500	20.04/10.09
SİLAJ MISIR	4	3800	10	5000	10.04/10.08
ZEYTİN	50	400	60	600	01.06/15.09
YONCA	3	1000	8	1300	20.04/25.11
K.MEYVE			5	2000	01.06/15.09
CEVİZ			7	500	01.06/15.09
SİLAJ MISIR(2. ÜRÜN)	5	3400	10	4500	15.08/05.11
TOPLAM	105		110		

BÖLGE KABULU DOĞRULTUSUNDA SABİT TESİSLERDE SULAMA SEZONU DİKKATE ALINMIŞTIR.
YONCADA İŞE İLK DON SON DON TARİHLERİ ESAS ALINMIŞTIR.

Tablo 6.1 Etüt Sahasındaki Yerleşim Birimlerinin Muhtelif Nüfus Sayımları

Yerleşim yerinin adı	Nüfus sayım yılları			Nüfus Artış Hızı %o	Nüfus Tahminleri		
	2000	2010	2016		2026	2036	2066
ÇAVDIR	385	360	304				
TOPLAM	385	360	304				

Tablo 6.2 Mülk Arazisi Dağılımı

İşletme Genişliği da	İşletme Adedi	İşletme % si	Kapladığı Alan (da)	Alan % si
1-20 da arası	21	51.22	244	29.76
21-50 da arası	18	43.91	472	57.56
51-100 da arası	2	4.88	104	12.68
101-150 da arası				
151-200 da arası				
201-500 da arası				
501 da dan yukarı				
TOPLAM	41	100	820	100

X= 23,8 da

Tablo 6.3 İşletme Arazisi Dağılımı

İşletme Genişliği da	İşletme Adedi	İşletme % si	Kapladığı Alan (da)	Alan % si
1-20 da arası	21	51.22	244	29.76
21-50 da arası	18	43.91	472	57.57
51-100 da arası	2	4.88	104	12.69
101-150 da arası				
151-200 da arası				
201-500 da arası				
501 da dan yukarı				
TOPLAM	41	100	820	100

X= 23,8 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 ³ /da	Birim Fiyatı TL/Kg.TL/m ³	Üretim Değeri TL/da	Tartılı Ortalama ile Üretim Değeri TL/da
HUBUBAT K	40	250	1.00	250.00	100.00
ZEYTİN K	50	400	4.00	1 600.00	800.00
SİLAJ MISIR Y.S	4	3800	0.25	950.00	38.00
SEBZE Y.S	3	1800	1.30	2 340.00	70.20
YONCA Y.S	3	1000	0.85	850.00	25.50
SİLAJ MISIR(2. ÜRÜN) Y.S	5	3400	0.25	850.00	42.50
TOPLAM	105				1 076.20
TALİ ÜRÜNLER					
HUBUBAT SAMANI	40	250	0.50	125.00	50.00
TOPLAM					50.00
GENEL TOPLAM					1 126.20

(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	40	257.64	103.06
ZEYTİN	50	201.30	100.65
SİLAJ MISIR	4	488.79	19.55
SEBZE	3	907.06	27.21
YONCA	3	254.72	7.64
SİLAJ MISIR(2. ÜRÜN)	5	573.98	28.70
TOPLAM	105		286.81

Tablo 6.6 Bugünkü Koşullarda Dekara Ulusal Tarım Geliri

Değerin Cinsi	TL/da
Üretim Değeri	1 126.20
Üretim Gideri	286.81
Net Ulusal Tarım Geliri	839.39

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 ³ /da	Birim Fiyatı TL/Kg.TL/m ³	Üretim Değeri TL/da	Tartılı Ortalama ile Üretim Değeri TL/da
SEBZE	10	2500	1.30	3 250.00	325.00
SİLAJ MISIR	10	5000	0.25	1 250.00	125.00
ZEYTİN	60	600	4.00	2 400.00	1 440.00
YONCA	8	1300	0.85	1 105.00	88.40
K.MEYVE	5	2000	1.50	3 000.00	150.00
CEVİZ	7	500	15.00	7 500.00	525.00
SİLAJ MISIR(2. ÜRÜN)	10	4500	0.25	1 125.00	112.50
TOPLAM	110				2 765.90
TALİ ÜRÜNLER					
GENEL TOPLAM					2 765.90

Tablo 6.8 Projeli Koşullarda Dekara Ortalama Tartılı İle Gider

Ürünün Cinsi	Ekiliş Oranı (%)	Dekara Gider (TL/da)	Tartılı Ortalama İle Gider (TL/da)
SEBZE	10	1 061.24	106.12
SİLAJ MISIR	10	533.94	53.39
ZEYTİN	60	242.99	145.79
YONCA	8	304.22	24.34
K.MEYVE	5	631.66	31.58
CEVİZ	7	367.79	25.74
SİLAJ MISIR(2. ÜRÜN)	10	469.21	46.92
TOPLAM	110		433.90

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)				150.00	- 150.00	5	0.901	- 135.15	
SEBZE(M)	3	3 250.00	97.50	70.20	27.30	3	0.949	25.91	
SEBZE(P)	7	3 250.00	227.50		227.50	5	0.901	204.98	
SİLAJ MISIR(M)	4	1 250.00	50.00	38.00	12.00	3	0.949	11.39	
SİLAJ MISIR (P)	6	1 250.00	75.00		75.00	5	0.901	67.58	
K.MEYVE(P)	5	3 000.00	150.00		150.00	10	0.793	118.95	
CEVİZ(P)	7	7 500.00	525.00		525.00	10	0.793	416.33	
ZEYTİN(M)	50	2 400.00	1 200.00	800.00	400.00	5	0.901	360.40	
ZEYTİN(P)	10	2 400.00	240.00		240.00	10	0.793	190.32	
YONCA(M)	3	1 105.00	33.15	25.50	7.65	3	0.949	7.26	
YONCA(P)	5	1 105.00	55.25		55.25	5	0.901	49.78	
SİLAJ MISIR 2. ÜRÜN (M)	5	1 125.00	56.25	42.50	13.75	3	0.949	13.05	
SİLAJ MISIR 2. ÜRÜN (P)	5	1 125.00	56.25		56.25	5	0.901	50.68	
TOPLAM	110		2 765.90	1 126.20	1 639.70			1 381.46	0.843

Tablo 6.10 Projeli Durumda Etüt Sahasında Ulusal Tarım Gelir Artışı

Projeli Üretim Değeri (TL/da)	2 765.90
Projeli Üretim Gideri (TL/da)	433.90
Projeli Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	2 332.00
Mevcut Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	839.39
Developman Periyodu Katsayısı	0.843
Projeli Ulusal Tarım Gelirinin İndirimli Kıymeti (TL/da)	1 965.88
Dekara Ulusal Tarım Geliri Artışı (TL/da)	1 126.49

Tablo 6.11 Proje İle Elde Edilen yıllık Ulusal Tarım Geliri Artışı

Mevcut Durumda Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	839.39
Brüt Proje Sahası (da)	820
Mevcut Brüt Sahadaki Ulusal Tarım Geliri (TL)	688 300.43
Projeli Durumda Ulusal Tarım Geliri (TL/da)	2 332.00
Net Proje Sahası (da)	738
Projeli Net Sahadaki Ulusal Tarım Geliri (TL)	1 721 017.12
Developman Periyodu Katsayısı	0.843
Proje Sahasındaki Ulusal Tarım Gelirinin İndirimli Kıymeti (TL)	1 450 817.43
Proje İle Elde Edilen Yıllık Ulusal Tarım Geliri Artışı (TL)	762 517.00

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

MUĞLA -KAVAKLIDERE ÇAVDIR YÜS PROJELİ BİTKİ DESENİ VE YETİŞME SÜRELERİ (GEÇİCİ)			
ÜRÜNLER	PROJELİ		GELİŞME SÜRECİ (Gün / Ay)
	DAĞILIM (%)	SULAMA YÖNTEMİ	
SEBZE	10	DAMLA	20.04/10.09
SİLAJ MISIR	10	YAĞMURLAMA	10.04/10.08
ZEYTİN	60	DAMLA	01.06/15.09
YONCA	8	YAĞMURLAMA	20.04/25.11
K.MEYVE	5	DAMLA	01.06/15.09
CEVİZ	7	DAMLA	01.06/15.09
SİLAJ MISIR(2. ÜRÜN)	10	YAĞMURLAMA	15.08/05.11
TOPLAM	110		

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

6.6 KAMULAŞTIRMA

6.6.1 Giriş

Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi, Çavdır mahallesi sınırları içerisinde, Çavdır mahallesi yerleşim alanının batı ve kuzeybatısında, Serçebelen sırtları eteklerinde, Saraç deresi üzerine yapılacak olan regülatör (su alma yapısı) den alınacak su ile Çavdır mahallesine ait bir kısım tarımsal arazilerinin yer üstü sulaması olarak sulanması planlanmaktadır.

Bu proje ile brüt 82 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 göletten 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 Çavdır YÜS su alma yapısı (Regülatör) yeri; Derebağ mahallesi yerleşim alanının kuzeydoğusunda, Kızılalan sırtları mevkiinde, Saraç deresi üzerinde yer almaktadır.

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

Depolama Havuzu: Kamulaştırma alanı **1 da** olup tamamı ham toprak vasfındadır.

Sulama Ana Boru Hattı: Boru hattı toplam uzunluğu 3360 m'dir. Bu hattın 2577 m'si yolu takip ettiği için kamulaştırma çalışması yapılmasına gerek görülmemiştir. Geri kalan 783 m'lik için genişlik 4 m olup, kamulaştırma alanı $783 \times 4 = 3132 \text{ m}^2 = \mathbf{3 \text{ da}}$ 'dır. Bu alanın 2,5 da'ı KT1 (zeytin), 0,5 da'ı KT2 (kuru tarla) arazisi vasfındadır.

İletim Hattı: İletim hattı toplam uzunluğu 2545 m'dir. Bu hattın 1695 m'si yolu takip ettiği için kamulaştırma çalışması yapılmasına gerek görülmemiştir. Geri kalan 850 m'lik için genişlik 4 m olup, kamulaştırma alanı $850 \times 4 = 3400 \text{ m}^2 = \mathbf{3 \text{ da}}$ 'dır. Bu alanın tamamı KT2 (kuru tarla) arazisi vasfındadır

Malzeme Alanları:

A-Geçirimli Malzeme Alanı: Aydın ili Bozdoğan ilçesine bağlı Koyuncular mahallesinin 1.5 km güney batısında yer almaktadır. Alanı **23,5 da**'dır. Bu alanın 3,5 da'ı DSİ ruhsatlı (09-2008/2) sahasıdır. Geri kalan kısmı üzerinde tarım yapılmasına rağmen Tapu Parsel Sorgulamasında Çay mefrukatı niteliğinde olduğu için kamulaştırma çalışmasına gerek olmamaktadır.

K-1 Kaya Malzeme Alanı: Muğla ili Kavaklıdere ilçesine bağlı Çavdır köyünün 3.1 km doğusunda yer almaktadır. Alanı **20 da**'dır. Bu alanın tamamı Tekmar Mermer Pasa Döküm (Ruhsat no: 35746) alanına aittir. Bu alan için malzeme temini satın alma yolu ile olacağı için kamulaştırma çalışması yapılmamıştır.

Belediye Kırma-Eleme Tesisi Alanı: Muğla ili Kavaklıdere ilçesine bağlı Çaybolu köyünün 1,8 km güneyinde yer almaktadır. Bu alanın tamamı Kavalıdere Belediyesi tarafından işletilmektedir. Bu alan için malzeme temini satın alma yolu ile olacağı için kamulaştırma çalışması yapılmamıştır.

Çavdır Regülatörü Karakteristikleri;

Amacı	: Sulama
Talveg Kotu	: 800.00 m
Normal Su Kotu	: 803.00 m
Maksimum Su Kotu	: 803.92 m

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

Rapor 2017 yılı üretim fiyatlarıyla hazırlanmıştır.

Çavdır Regülatörü sulama amaçlıdır. Regülatörün yapımıyla Çavdır 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 dileyen 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

Çavdır 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 Çavdır Regülatörü Proje Alanında Arazi Sınıfları, Kapladıkları Alan ile Dağılım Oranları

Arazi Sınıfı	Kapladığı Alan (da)	Dağılım (%)
Depolama Havuzu		
Ham toprak	1	100
Sulama Ana Boru Hattı		
KT1	2,5	83
KT2	0,5	17
TOPLAM	3	100
İletim Hattı		
KT2	3	100
A Geçirimli Malzeme Alanı		
DSİ Ruhsatlı Sahası	3,5	15
Çay mefrukatı	20	85
TOPLAM	23,5	100
K-1 Kaya Malzeme Alanı		
Tekmar Mermer Pasa Döküm Alanı	20	100
Belediye Kırma-Eleme Tesisi Alanı		
Satın Alma	-	-

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

Arazi Sınıfı	Üretim Kolları	Ekim Sahası (da)	Dağılım (%)
KT1	Zeytin	2,5	100
KT2	Hububat	3,5	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. Çavdır 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 Çavdır 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)
KT1	Zeytin	100	702,44	702,44	7	10034,86	• 10000,00
KT2	Hububat	100	76,89	76,89	7	1098,43	• 3000,00

- Pazar Fiyatı

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

Proje sahasında tarım dışı herhangi bir taşınmaz bulunmamaktadır.

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 harcamaya 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 düşülmektedir. Net gelir kayıpları iç karlılık oranının bulunmasında kullanılmaktadır.

Söz konusu tablolar proje alanındaki taşınmazlar için hazırlanmıştır. Proje alanı net gelir kayıp değerlerinin 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 değerleri 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 Çavdır Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Kamulaştırma Değerleri

KOT (800,00-803,92 m)	KAMULAŞTIRILAN TAŞINMAZIN CİNSİ	MİKTARI (da-adet-km)	BİRİM FİYATI (TL/da/adet)	TUTARI (TL)
	Depolama Havuzu			
	Ham toprak	1		
	Sulama Ana Boru Hattı			
	KT1	2.5	10,000.00	
	KT2	0.5	3,000.00	
TOPLAM		3		
	İletim Hattı			
	KT2	3	3,000.00	
	A Geçirimli Malzeme Alanı			
	DSİ Ruhsatlı Sahası	3.5		
	Çay mefrukatı	20		
TOPLAM		23.5		
	K-1 Kaya Malzeme Alanı			
	Tekmar Mermer Pasa Döküm Alanı	20		
	Belediye Kırma-Eleme Tesisi Alanı			
	Satın Alma	-		

Tablo 6.16 Çavdır Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Fiili Ödeme Değerleri

KOT (800,00-803,92 m)	KAMULAŞTIRILAN TAŞINMAZIN CİNSİ	MİKTARI (da-adet- km)	BİRİM FİYATI (TL/da/adet)	TUTARI (TL)
	Depolama Havuzu			
	Ham toprak	1		
	Sulama Ana Boru Hattı			
	KT1	2.5	10,000.00	25,000.00
	KT2	0.5	3,000.00	1,500.00
TOPLAM		3		26,500.00
	İletim Hattı			
	KT2	3	3,000.00	9,000.00
	A Geçirimli Malzeme Alanı			
	DSİ Ruhsatlı Sahası	3.5		
	Çay mefrukatı	20		
TOPLAM		23.5		
	K-1 Kaya Malzeme Alanı			
	Tekmar Mermer Pasa Döküm Alanı	20		
	Belediye Kırma-Eleme Tesisi Alanı			
	Satın Alma	-		

Tablo 6.17 Çavdır Regülatörü Proje Alanındaki Taşınmazların Net Gelir Kayıp Değerleri

KOT (800,00-803,92 m)	KAMULAŞTIRILAN TAŞINMAZIN CİNSİ	MİKTARI (da-adet- km)	BİRİM FİYATI (TL/da/adet)	TUTARI (TL)
	Depolama Havuzu			
	Ham toprak	1		
	Sulama Ana Boru Hattı			
	KT1	2.5	702.44	1,756.10
	KT2	0.5	76.89	38.45
TOPLAM		3		1,794.55
	İletim Hattı			
	KT2	3	76.89	230.67
	A Geçirimli Malzeme Alanı			
	DSİ Ruhsatlı Sahası	3.5		
	Çay mefrukatı	20		
TOPLAM		23.5		
	K-1 Kaya Malzeme Alanı			
	Tekmar Mermer Pasa Döküm Alanı	20		
	Belediye Kırma-Eleme Tesisi Alanı			
	Satın Alma	-		

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

TABLO : 8 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ PROJE ALANLARINDAKİ TAŞINMAZLARIN KAMULAŞTIRMA DEĞERLERİ (SONUÇ TABLOLARI)			
KOT (800,00-803,92 m)	FİİLİ ÖDEME TUTARI (TL)	EMNİYET FAKTÖRÜ (% 20)	TOPLAM FİİLİ ÖDEME (TL)
Sulama Ana Boru Hattı	26,500.00	5,300.00	31,800.00
İletim Hattı	9,000.00	1,800.00	10,800.00
TOPLAM	42,600.00		

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

KOT (800,00-803,92 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			Ham toprak	1	
Sulama Ana Boru Hattı	3	1,794.55			
İletim Hattı	3	230.67			
A Geçirimli Malzeme Alanı			DSİ Ruhsatlı Sahası	3.5	
			Çay mefrukatı	20	
K-1 Kaya Malzeme Alanı			Tekmar Mermer Pasa Döküm Alanı	20	
Belediye Kırma-Elleme Tesisi Alanı			Satın Alma	-	
TOPLAM	2,025.22				

7 BÖLÜM

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

7.1 GİRİŞ

DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından, Muğla İli, Kavaklıdere İlçesi, sınırları dahilinde yer alan Çavdır Mahallesiinde Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi yapılması planlanmaktadır.

Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında Muğla İli, Kavaklıdere İlçe'si, Çavdır mahallesine ait brüt 82 hektar tarım arazisinin damlama/yağmurlama yapılarak sulanması için, Çavdır mahallesinin doğusunda bulunan Derebağ mahallesinin kuzey doğusunda Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne 800 m talveg kotunda inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 2545 m uzunluğundaki iletim hattı ile Çavdır mahallesi üst kotlarında yapılacak olan havuza taşınacaktır. Buradan da 3360 m uzunluğundaki ana boru hattı ile sulama sahasına iletilerek sulama sahasına dağıtılacaktır.

İnceleme alanının bulunduğu Çavdır mahallesi; Muğla ilinin kuzeyinde İl merkezine 55 km, Kavaklıdere ilçesine yaklaşık 10 km yol mesafesindedir. Çavdır mahallesinin doğusunda bulunan Derebağ mahallesinin kuzey doğusunda Saraç Dere civarında çıkan kaynak önünde yapılacak olan regülatör yapısı ile alınan suyun iletim hattı ve ana boru hattı ile iletildiği sulama sahasını ise Çavdır mahallesine ait tarım arazileri oluşturmaktadır. Muğla ilinden Çavdır mahallesine ulaşım Kavaklıdere yolu üzerinden sağlanmakta olup, mahalleden sulama sahasına mevcut yollar ile ulaşmak mümkündür. Sulama sahasının bulunduğu Çavdır mahallesine asfalt yollar ile her mevsimde ulaşım mümkündür. Mahalleden sonraki ham yollar yağışlı mevsimlerde ulaşım için çok elverişli değildir.

Muğla İli, Kavaklıdere İlçesi, Çavdır Mahallesi Çavdır 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 82 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.

Çavdır Regülatörü

Talveg kotu	: 800.00 m
Kret kotu	: 803.00 m
Kret uzunluğu	: 15.00 m
Tipi	: Tirol, tabandan alışı
Maksimum su seviyesi	: 803.92 m (Q ₅₀₀)
Normal su seviyesi	: 803.00 m
Çevre düzenleme kotu	: 803.95 m
100 yıllık feyezan debisi (Q ₁₀₀)	: 21.80 m ³ /s
500 yıllık feyezan debisi (Q ₅₀₀)	: 29.13 m ³ /s

Çakıl Geçidi

Çakıl geçidi eşik kotu	: 800.00 m
Çakıl geçidi temel kotu	: 798.15 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)

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	: 0.90 m
Izgara eğimi	: 10.46°
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 1.00 m (1.00 m yükseklik)

İletim Hattı

Boru tipi	: PE 100
Boru çapı	: 315
Boru uzunluğu	: 2 545 m

Depolama Havuzu

Taban kotu	: 770.00 m
Duvar üst kotu	: 773.80 m
Havuzda su kotu	: 773.30 m
Yüksekliği	: 3.80 m
Hava payı	: 0.50 m
Taban alanı	: 1 177 m ²
Kapasitesi	: 3 884 m ³

Sulama Sistemi

Net sulama sahası	: 74.00 ha
Brüt sulama sahası	: 82.00 ha
Sulama suyu ihtiyacı	: 4 624.68 m ³ /ha/yıl
Sulama modülü	: 0.760 l/s/ha
Sulama sistemi	: Borulu (Yağmurlama+Damla)
Ana boru uzunluğu	: 3 360 m

7.1.2 Fiziksel Çevrenin Özellikleri**Topografya ve Arazi Kullanımı**

Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi; Ege Bölgesi'nin Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi sınırlarında, Çavdır Mahallesinde yer almaktadır.

Kavaklıdere İlçesi (36-37) kuzey enlemleri ile (27-29) doğu boylamlarında yer almaktadır. Kuzeyinde Aydın İli Bozdoğan İlçesiyle, 26 km doğusunda Muğla İl Merkezi ile 19 km güneyinde Yatağan İlçesi ile 12 km Batıda Aydın İli Çine İlçesiyle 5 km sınırı bulunmaktadır. Muğla iline 55 km. Yatağan ilçesine 28 km. Bozdoğan'a (Aydın) ise 40 km. mesafededir.

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

Çavdır mahallesinin doğusunda bulunan Derebağ mahallesinin kuzey doğusunda Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne 800 m talveg kotunda inşaa edilecek olan regülatör yapısı ile alınan su 2545 m uzunluğundaki iletim hattı ile Çavdır mahallesi üst kotlarında yapılacak olan havuza taşınacaktır.

Bölge, Büyük Menderes Nehir Havzası'nın beslenme alanında yer almaktadır. Yaklaşık 500 km. uzunluğa sahip olan Büyük Menderes Nehri'nin drenaj alanı 26137,8 km² dir. Büyük Menderes Nehir Havzası, Afyon, Aydın, Burdur, Denizli, Isparta, İzmir, Muğla ve Uşak illeri idari sınırlarını kapsamaktadır.

İklim

Kavaklıdere ilçesinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı: 942 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 Önele 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 Öne 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, Kavaklıdere ilçesinin 2017 yılı nüfusu ise 10.780 kişi olup, nüfusun **5.446** kişisi erkek ve **5.334** kişisi ise kadından oluşmaktadır.

Eğitim

Projenin planlandığı Kavaklıdere İlçesi genel eğitim verileri, Kavaklıdere İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nden temin edilerek aşağıda verilmektedir.

Okul/Kurum	: 14
Derslik	: 102
Öğrenci	: 1.807
Öğretmen	: 135

Derslik Başına Düşen Öğrenci

İlkokul + Ortaokul	: 18
Genel Ortaöğretim	: 29
Mesleki ve Teknik	: 0

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 sektörler 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 Üretimine 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.

Kavaklıdere:

İlçe dağlık ve kırsal bir yerde kurulmuş olması nedeniyle geçimini başta ormancılık, orman kesim dikim, yangın işçiliği, Bakırcılık ve Kalaycılık, Marangozluk, Tarım ve Hayvancılık, Mermer İşçiliği, Halıcılık ve diğer el sanatları ile uğraşarak sürdürmektedirler.

Kavaklıdere tarihinde, özellikle bakırcılık önemli bir yere sahiptir. Sözlü kaynaklara göre bölgedeki Türkmen bakırcılığının geçmişi 400-700 yıl arasında değişmektedir. Yerleşimcilerin günlük hayattaki süt kaynatma, yoğurt yapma gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yörede bakırcılık ve kalaycılık gelişerek günümüze kadar ulaşmıştır. Ege Bölgesi ve çevresinin (Uşak, Afyon, Manisa, İzmir, Denizli, Isparta, Antalya) her türlü bakır ihtiyacı, deve, beygir, katır gibi koşum hayvanları aracılığıyla sağlanmış, bakır ticareti ile uğraşanlar ‘kayaf’ adı ile anılmıştır.

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.

Çavdır 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.

$$\begin{aligned} \text{Ambalaj Atığı Miktarı} &= \text{Evsel Nitelikli Katı Atık Miktarı} \times 0,30 \\ &= 39,4 \text{ kg/gün} \times 0,30 = 11,82 \text{ kg/gün olarak hesaplanmıştır.} \end{aligned}$$

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 ağız 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, Kavaklıdere İlçesi, Çavdır YÜS (Yer Üstü Sulaması) Projesi kapsamında 20 personel çalışacağı öngörülmekte olup, çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli sıvı atık 3 m³/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. Gerekliğinde 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 çıkışı 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 çektilerle 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) Taşıma ve depolama işlemleri sırasında,
- c) 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 NOx, CO ve SOx 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 k 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.

Çavdır 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.
EĞİLİM
Biliniz ayar istemci



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@ormanisu.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi : Elvin KAYA YARDIMCI Jeoloji Mühendisi
Faks : 0 236 237 08 03
Elektronik Ağ: <http://bolge4.ormanisu.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 Aslı Elektronik İmzalıdır






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 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.405963 10.05.2018

Konu : Muğla İli Kavaklıdere İlçesi Çavdır Yerüstü Sulaması Projesi Hk. (48.11.323)


MOMENT ÇEVRE DANIŞMANLIK MÜHENDİSLİK TİC. LTD. ŞTİ.NE
İşçi Blokları Mahallesi Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi Akman Plaza No:61/29
Balgat/Çankaya-ANKARA ANKARA

İlgi : a) Moment Çevre Danışmanlık Mühendislik Tic. Ltd. Şti.'nin 19.02.2018 tarihli ve 191 sayılı yazısı,
b) Moment Çevre Danışmanlık Mühendislik Tic. Ltd. Şti.'nin 02.05.2018 tarihli ve 254 sayılı yazısı,

Muğla İli, Kavaklıdere İlçesi, Çavdır 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 : OHEVTUXJKVXIMNBKPDH Evrak Takip Adresi: <http://belgidoğrulama.kultur.gov.tr/>
EMİRBEYAZIT MAH. ÜÇLER SOK. NO:42 MENTEŞE/MUĞLA
muglakuruf@kultur.gov.tr
tel:02522130151 fax:02522142217



Belgenin Aşlı Elektronik
İmzalıdır.
Bilgi için: **Birgül ÇANKAS**
Sanat Evi Kayıt Görevlisi

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 (q9GRgD-EwAn+3-6/0gif-//NaeH-/aS/Gv01) kodunu yazınız.

Orhaniye Mah. Şehit Astegmen Yıldırım Çeltiklioğlu 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 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**.

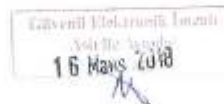
Bilgilerinizi rica ederim.

 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 Kep: mugla@gtibb.hsgb1.kep.tr

6. Maden İşleri Genel Müdürlüğü: Proje sahası MİGEM kayıtlarına sulama sahası olarak işlenmiştir.

	T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI Maden İşleri Genel Müdürlüğü	
Sayı : 91510499-101.27.05-E.417458		08/04/2018
Konu : Çavdır Yerüstü Sulama Projesi		
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.		
<p>İlgi’de kayıtlı dilekçenizde özetle; Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi dahilinde DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi” ile ilgili olarak Genel Müdürlüğümüz görüşü talep edilmiştir.</p> <p>Muğla ili, Kavaklıdere ilçesi dahilinde yapılması planlanan “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi” için Genel Müdürlüğümüz bilgi işlem kayıtlarında 23.02.2018 tarihinde yapılan incelemede; koordinatörümüzce koordinatları belirlenen 1,8 hektarlık “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi” alanının 1 adet işletme ruhsat ile karşıtı tespit edilmiştir.</p> <p>07/03/2018 tarih ve 800491 sayılı olur ile görevlendirilen heyet raporuna istinaden “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi”nin gerçekleşmesi halinde kaynak kaybı oluşmayacağı ve madencilik faaliyetlerinin olumsuz olarak etkileneceği. “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi” talep edilen koordinatlarda uygulanmasında sorunca bulunmadığına karar verilmiştir. “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi” alanı Genel Müdürlüğümüz kayıtlarında madencilik kapalı alan haline getirilmeyerek ER:3370036 sayılı “Çavdır Yerüstü Sulama Projesi” Özel İzin Alanı olarak (1,8 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.</p> <p>Ayrıca ekte pafta ve koordinatları verilen ER:3369969 sayılı Sulama Proje Alanının Bilgi İşlem kayıtlarında madencilik kapalı alan haline getirilmeyerek kayıtlara “Bilgi Amaçlı Alan” olarak işlenmesi ve ibarenin bu alanla ilgili bilgi dokümanlarında, ihale ilanlarında, ilk müracaat aşamasında görülmesi ile verilecek ruhsatların arkasına, ruhsat sahası dâhilinde Sulama Alanının bulunduğu dair not düşülmesi hususları uygun görülmüştür.</p> <p>Bilgilerinizi rica ederim.</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">e-imza</div> Murat Halit DURCEYLAN Bakan a. Daire Başkanı		
<hr/>		
Adresi: Mevlana Bulvarı No: 76 Beştepe/ANKARA		
Telefon: 03122128000	Faks: 03122138451	E-posta: migem@migem.gov.tr
Tuna YÜKSEL		
<p>3070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir. Evrak teyidi http://mehbays.migem.gov.tr/sorgu/sorgula.aspx adresinden 1255-32BN-8KA1 koda ile yapılabılır.</p>		
1 / 2		

8 BÖLÜM

ÖNERİLEN TESİSLER

8.1 DEPOLAMA TESİSİ

8.1.1 Regülatör Yeri, Seçilme Nedeni ve Amacı

Çavdır Regülatörü, Saraç Deresi üzerinde, jeolojik ve topoğrafik açıdan en uygun yere yerleştirilmiştir. Regülatör yeri; sulama alanına hakim kotta ve basınçlı sualmaya imkan verecek kısımda seçilmiştir. Regülatör talveg kotu 800.00 m, normal su seviyesi 803.00 m'dir. Regülatör yeri AYDIN M20-c4 Nolu 1/25 000 ölçekli haritada, 620 060 D, 4 152 750 K koordinatlarında yer alır.

Çavdır Regülatör Gölet yeri **ÇAVIDIR-02 ve ÇAVIDIR-03** Nolu paftalarda, gösterilmiştir.

8.1.2 Regülatör Karakteristikleri

Çavdır Regülatörü, beton dolu gövdeli ve tabandan alıslı (Tirol) tipte projelendirilmiştir. Vahşi dere niteliğinde akan Saraç derede büyük çaplı sürüntü maddesi gelmesi beklenebileceğinden tirol tipte (tabandan alıslı) bir regülatör projelendirilmiştir. Talveg kotu 800.00 m, kret kotu 803.00 m olup talvegden 3.00 m. yüksekliktedir.

Regülatör yeri, Saraç 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 803.00 m'dir. Beton dolu gövdeli sabit regülatör tipinde seçilmiştir. Regülatör gövdesi 15.00 m genişliğinde olup, çevre düzenleme kotu 803.95 m olarak hesaplanmıştır.

Kret boyu 15.00 olan regülatörden 100 yıl tekerrürlü taşkın geçerken (Q_{100}) su seviyesi 803.76 m. olmakta, 500 yıl tekerrürlü taşkında ise (Q_{500}) maksimum su seviyesi 803.92 m. olmaktadır. Bu kot esas alınarak Regülatör çevre kotu 803.95 m. olarak belirlenmiştir. Regülatörle çevrilen su, çökeltim havuzundan sonra basınçlı çalışacak sulama ana boru hattına alınacaktır.

15.0 m genişliğinde, 803.00 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 21.80 m³/s'i 19 cm hava paylı, 500 yıl tekerrürlü taşkın debisi olan 29.13 m³/s'i ise 3 cm hava paylı olarak geçirecek şekilde planlanmıştır. Dolusavak eteğinde akarsu yatağında 4.00 m uzunluğunda enerji kırıcı düşü havuzu yapımı öngörülmüştür.

Regülatörün çakıl geçidi sol 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: **ÇAVDIR-03** ve **ÇAVDIR-04-1**).

Regülatörden doğal hayartın devamı için bırakılacak can suyu için çalış geçidine bitişik şekilde sağ sahilde balık geçidi planlanmıştır. Balık geçidi boy kesiti **ÇAVDIR-04-2** nolu paftada verilmiştir.

Çavdır Regülatörü özellikleri aşağıda verilmiştir.

Talveg kotu	: 800.00 m
Kret kotu	: 803.00 m
Kret uzunluğu	: 15.00 m
Tipi	: Tirol, tabandan alışı
Maksimum su seviyesi	: 803.92 m (Q ₅₀₀)
Normal su seviyesi	: 803.00 m
Çevre Düzenleme Kotu	: 803.95 m
Enerji Kırıcı Tipi	: Enerji Kırıcı Havuz
100 yıllık feyzan debisi (Q ₁₀₀)	: 21.80 m ³ /s
500 yıllık feyzan debisi (Q ₅₀₀)	: 29.13 m ³ /s

Çakıl Geçidi

Çakıl geçidi eşik kotu	: 800.00 m
Çakıl geçidi temel kotu	: 798.15 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 Çavdır Regülatörü 15.0 m genişliğinde, 803.00 m kotunda dolusavağın altında 0.25 m taban genişliğinde ve %2 eğime sahip sualma teknesi yer almaktadır. Saraç 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 1.00 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 çöktürülebilecektir.

Havuz başlangıcında taban kotu 801.00 m, sonunda ise 800.85 m.'dir. Çökeltim havuzu sonunda havuzda biriken sedimentin akarsu yatağına deşarjını sağlayacak bir deşarj borusu inşa edilecektir. Havuz sonunda Saraç Dere suları, basınçlı sulama ana borusuna alınacaktır. (Pafta No: **ÇAVDIR-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	: 1.00 m
Izgara eğimi	: 10.46°
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 1.00 m (1.00 m yükseklik)

8.2 BAŞKA HAVZADAN DERİVASYON TESİSİ

Regülatör, Saraç Deresi üzerinde inşa edilecektir. Saraç Dere kapasitesi potansiyelinin tamamı değerlendirilmiş olup, gerek teknik yönden gerekse ekonomik boyutta başka havzadan derivasyon imkanı bulunmamaktadır.

8.3 ÇAVDIR REGÜLATÖRÜ – DEPOLAMA HAVUZU DERİVASYON HATTI

Saraç dere üzerinde Pınarbaşı pınarlarında 800 m. talveg kotunda inşa edilecek regülatör ile alınan sular sağ sahilden 315 mm. çapındaki PE boru ile alınacaktır. 2545.00 m. uzunluğundaki boru aracılığıyla Çavdır Depolama Havuzu'na derive edilecektir.

Boru tipi	: PE 100
Giriş taban kotu	: 799.80 m
Boru çapı	: 315
Boru uzunluğu	: 2 545 m

8.4 ÇAVDIR YÜS DEPOLAMA HAVUZU

DSİ sulama projelerinde sulamanın 20 saat yapılacağı kabul edilerek sulama şebekeleri projelendirilmektedir. Çavdır sulamasının su kaynağının Saraç 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. Çavdır işletme çalışmasına bakıldığında (Tablo 3.30) en elverişsiz ayın Eylül ayı olduğu görülmektedir. Depolama havuzu boyutları Eylül ayının ihtiyacını karşılayacak şekilde boyutlandırılmıştır. Depolama havuzunun Nisan ayı başında dolu olarak sulamaya başlanması Çavdır YÜS için daha da uygundur.

$V_{\text{giren Eylül}}$: 23 138 m ³
$V_{\text{bitki su tüketimi Eylül}}$: 310.92 m ³ /ha
V_{giren}	: 0.009 l/s
Eylül ayı sulama modülü	: 0.12 l/s/ha
A_{net}	: 74.4 ha
$A_{\text{brüt}}$: 82 ha
20 saatlik sulama süresi boyunca sulamaya verilen su	: 19 281 m ³
20 saatlik sulama süresi boyunca net sulama alanı	: 62 ha

Sulama kaynağından regülatör aracılığıyla, depolama yapmadan 20 saat boyunca 62 ha net alan sulanabilmektedir.

20 Saatin dışında kalan 4 saatlik dönemde su depolanırsa;

(1 Günde) 4 saatlik süre boyunca depolanacak su : 129 m³

(1 Ayda) 4 saatlik süre boyunca depolanacak su : 3856 m³

Çavdır YÜS depolama havuzu topoğrafyanın el verdiği en uygun konuma yerleştirilmiştir. 1/25000'lik harita üzerinden yapılan çalışmaya göre havuz taban alanı 1177 m² olarak hesaplanmıştır. Bu durumda havuzdaki su yüksekliği (3856/1177) 3.28 m olarak hesaplanmıştır.

Havuzdaki su yüksekliği : 3.30 m

Havuz taban alanı : 1177 m²

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 başlanması Çavdır YÜS işletmesi için daha uygun olduğu düşünülmektedir.

8.5 SULAMA TESİSLERİ**8.5.1 Sulamaya Verilecek Su ve Sulama Alanı**

Çavdır Regülatörü ile sulanması planlanan brüt 82.0 ha tarım arazisinde, projeli olarak uygulanacak bitki paterni tespit edilmiş ve su ihtiyacı hesapları yapılmıştır. Buna göre; sulama modülü 0.76 l/s/ha, yıllık bitki su ihtiyacı 4 624.68 m³ /ha /yıl'dır.

Sulama Sahası : 82.0 ha (brüt)

: 74.0 ha (net)

Sulama Modülü : 0.76 l/s/ha

Sulamaya verilecek su miktarı : 344 154 m³/yıl

Sulama sahası ve şebeke planı **ÇAVDIR-02** numaralı paftalarda verilmiştir.

8.5.2 Sulama Tesisleri

Çavdır YÜS kapsamında, Saraç Deresi üzerinde inşa edilecek olan regülatörle düzenlenecek olan sularla brüt 82 ha ve net 74 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

hazırlanmış 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 sahalar çıkartılmış ve şebeke sulanabilir arazileri içerecek şekilde sulama şebekesi dizayn edilmiştir.

8.5.2.1 Su Alma Yapısı

Tirol tipte planan Çavdır Regülatörü dolusavağın altında 0.25 m taban genişliğinde ve %2 eğime sahip sualma teknesi yer almaktadır. Saraç 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 1.00 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 Saraç Dere suları, basınçlı sulama ana borusuna alınacaktır.

8.5.2.2 Sulama Şebekesi

Çavdır YÜS sulama şebekesi, toplam 3360.00 m PE borudan oluşmakta olup borular 8 atü basınca dayanıklı olacak şekilde tasarımılandırılmıştır. Sulama şebekesinde kullanılan boruların, çaplarına ve basınçlarına göre uzunlukları **Tablo 8.3**'te verilmiştir.

Tablo 8.3 Çavdır 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	159	0	0	0
PE	125	0	0	0	301	0	0	0
PE	140	0	0	0	0	0	0	0
PE	160	0	0	0	392	0	0	0
PE	180	0	0	0	247	0	0	0
PE	200	0	0	0	0	0	0	0
PE	225	0	0	0	0	390	0	0
PE	250	0	0	0	337	0	0	0
PE	280	0	0	0	599	0	0	0
PE	315	0	0	0	935	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	700	0	0	0	0	0	0	0
CTP	800	0	0	0	0	0	0	0
CTP	900	0	0	0	0	0	0	0
CTP	1000	0	0	0	0	0	0	0
CTP	1100	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM		3360						

Saraç Deresi üzerinde inşa edilecek olan regülatörle düzenlenecek olan sularla brüt 82 ha ve net 74 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 projelendirilen Çavdır 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 Basınçlı 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 ağzı 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 (m³/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.

Çavdır YÜS sulama şebekesi hidrolik çözümleri **Tablo 8.3**'te 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

Çavdır Regülatör Yeri'ne ulaşım için Muğla İlinden Denizli Muğla Yolu/D330 yoluna çıkılır. 45 km sonra Yatağan'dan Yatağan Bozdoğan yoluna sapılır. D550 karayolu takip edilerek Kavakköy ve Salkım mahalleri geçilir. Salkım geçildikten sonra Çayboyu yönünde sola dönülür. Çayboyu'ndan sonra Derebağ mahallesine varılır. Derebağ Mahallesi'nden geçtikten sonra toprak yol 400 m takip edilerek aks yerine ulaşılır. Derebağ Mahallesi ve regülatör aksına ulaşımında herhangi bir sorun yoktur. Derebağ mahallesi'nden regülatör aksına giden yol tek şeritli yolun 400 m'sinin iyileştirilmesi gerekir. Son 400 m'lik kısım 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 m² 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 Saraç 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 Saraç Dere'sinden sağlanacaktır.

8.6.3 İnşaat İçin Gerekli Enerjinin Sağlanması

İnşaat için gerekli enerji Derebeğ mahallesinden sağlanacaktır.

8.6.4 Makine Parkı

Çavdır 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 8.2**'de yatırımın yıllara dağılımı verilmiştir.

Tablo 8.2 Çavdır Yer Üstü Sulama Şebekesi Hidrolik Hesap Tablosu

Şekil 8.1 Çavdır YÜS İş programı

		İNŞAAT İŞLERİ																							
İTEM NO	YILLAR AYLAR	1												2											
	İNŞAAT AŞAMASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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 hidrolik 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 bağlı 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/m³ 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 (224 km) temin edileceği kabul edilmiştir.
- Çavdır YÜS İş Programı **Şekil 8.1**'de, tesislerin keşif icmalı **Tablo 9.1**'de ve yapıların ayrıntılı bir şekilde metrajları **Tablo 9.2-4** 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 Aliğa Demir Çelik Fabrikası'ndan, çimentonun ise Aydın Söke'deki yerel çimento fabrikalarından temin edileceği, taşımaların ise karayolu ile yapılacağı kabul edilmiştir.
- Malzemelerin proje alanına ortalama nakliye mesafeleri;

Çimento	: 147.0 km (Söke Çimento)
Demir	: 257.0 km (Aliğa D.Ç.)
Geçirimli malzeme	: 6.60 km (Belediye Kırma-Eleme Tesisleri)
PE borular	: 410.0 km (İzmir)

9.1.2 Tesis Bedeli

Çavdır 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 9.8**'de verilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda projenin tesis bedeli 3 811 027 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 3 811 027 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 4 237 968 TL olarak hesaplanmış ve **Tablo 9.8**’de 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 9.8**’de verilmiş olup, 4 450 502 TL’dir. İnşaat süresi faizi ise **Tablo 9.11**’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

Çavdır YÜS Projesi faiz amortisman gideri yıllık 243 784 TL’dir.

9.2.2 İşletme ve Bakım Giderleri

Çavdır YÜS Projesi işletme ve bakım gideri yıllık 41 190 TL’dir.

9.2.3 Yenileme Giderleri

Çavdır YÜS Projesi yenileme gideri hesabı **Tablo 9.8**'de verilmiş olup yıllık 14 337 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 2509.23 TL/da (2018 yılı) olarak hesaplanmıştır. Net 738 dekarlık sulama alanı için developman katsayısı ile projeli gelir;

$2509.23 \times 738 \times 0.843 = 1\,561\,079$ TL bulunmuştur.

Sulama alanında mevcut gelir 903.18 TL/da (2018 yılı) olarak hesaplanmıştır. Brüt 820 dekarlık sulama alanı için mevcut gelir;

$903.18 \times 820 = 740\,611$ 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;

$1\,561\,079 - 740\,611 = 820\,468$ TL (2018 yılına göre) bulunmuştur.

Projenin sağlayacağı sulama faydası **Tablo 9.13**'te verilmiştir.

9.3.2 Giderler

Projenin gerçekleşmesinden sonra işlerliğini sürdürebilmek için her yıl yapılması gereken yıllık giderler toplamı 299 311 TL olup, **Tablo 9.8**'de sunulmuştur.

9.3.3 Projenin Savunulması

9.3.3.1 Gelir-Gider Oranı

Projenin yıllık toplam geliri 820 468 TL, yıllık gideri ise 299 311 TL olup, gelir / gider oranı 2.74'tür.

9.3.3.2 Gelir-Yatırım Oranı

Projenin toplam yatırım bedeli 4 450 502 TL toplam geliri ise 820 468 TL olup gelir / yatırım oranı $(820\,468 \text{ TL} / 4\,450\,502 \text{ TL}) = 0.18$ 'dir.

9.3.3.3 Gelir-Artış Oranı

Proje sahasında; bugünkü koşullardaki toplam gelir 740 611 TL, projeli koşullardaki toplam gelir ise 1 561 079 TL olup, gelir artış oranı $(1\ 561\ 079 / 740\ 611\ \text{TL}) = 2.11$ '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 **2.90** olarak bulunmuş ve **Tablo 9.14**'te verilmiştir. **Tablo 9.14**'ten görüldüğü üzere, tarımsal gelir kaybı alındığından sulama ve rezervuar kamulaştırma maliyetleri proje bedeline dahil edilmemiştir.

Toplam Giderlerin Bugünkü Değeri	: 4 677 518 TL
Toplam Gelirlerin Bugünkü Değeri	: 13 585 858 TL
Rantabilite	: 2.90 (Tablo 9.14)
Dahili Karlılık Oranı (IRR)	: % 17.07 (Tablo 9.15)

9.5 NAKİT İHTİYACI

İhale usulüyle yapılacak olan projenin yaklaşık 4 237 968 TL nakit ihtiyacı bulunmaktadır.

9.6 DUYARLILIK ANALİZLERİ

9.6.1 Gelirlerin %10 Azalması Durumu

Projede toplam gelirin % 10 azalması durumunda; Rantabilite 2.61 ve Dahili Karlılık Oranı (IRR) gelirlerin %10 azalması durumunda %15.39'dur. (**Tablo 9.16-17**).

9.6.2 Giderlerin %10 Artması Durumu

Projede toplam giderin % 10 artması durumunda; Rantabilite 2.64 ve Dahili Karlılık Oranı (IRR) %15.53 olmaktadır (**Tablo 9.18-19**).

Tablo 9.1 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Keşif İcmali

Tablo 9.2 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İnşaat İşleri - Regülatör Keşfi

Tablo 9.3 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İnşaat İşleri - Depolama Havuzu Keşfi

Tablo 9.4 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İnşaat İşleri - Derivasyon Hattı Keşfi

Tablo 9.5 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İnşaat İşleri - Sulama Şebekesi Keşfi

Tablo 9.6 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İnşaat İşleri - Şantiye Tesisleri ve Yollar Keşfi

Tablo 9.7 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Nakliye Analizleri
(2018 Birim Fiyatları ile)

Tablo 9.8 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Projesi Tesis Maliyetleri ve Yıllık Giderleri

Tablo 9.9 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Proje Alanındaki Taşınmazların Net Gelir Kaybı

Tablo 9.10 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Kamulaştırma Alanındaki Taşınmazların Fiili Ödeme Değerleri

Tablo 9.11 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İnşaat Süresi Faizi

Tablo 9.12 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Yenileme Bedelleri

Tablo 9.13 Proje İle Elde Edilen Yıllık Ulusal Tarım Geliri Artışı

Tablo 9.14 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Gelir/Gider Oranı

Tablo 9.15 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İç Karlılık Oranı

Tablo 9.16 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Gelir Gider Oranı (Gelirlerin %10 Azalması Halinde)

Tablo 9.17 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İç Karlılık Oranı (Gelirlerin %10 Azalması Halinde)

Tablo 9.18 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Gelir Gider Oranı (Giderlerin %10 Artması Halinde)

Tablo 9.19 Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS İç Karlılık Oranı (Giderlerin %10 Artması Halinde)

Tablo 9.20

Muğla Kavaklıdere Çavdır YÜS Ekonomik Analiz Sonuçları

10 BÖLÜM

ALTERNATİFLER

10.1 TESİS YERİ ALTERNATİFİ

Çavdır YÜS Regülatör aks yeri; DSI'ce yörede ön inceleme aşamasında yapılan etüt ve çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir. Regülatör; Kavaklıdere ilçesi Çavdır mahallesine ait toplam 82 ha (brüt) sulanabilir alanların projeli olarak sulanması için tek alternatiftir. Çavdır 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.

Çavdır Regülatörü Saraç Dere üzerinde gerek topografik 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. Çavdır Regülatörü Saraç Dere üzerinde talvegden 3.00 m olarak planlanmıştır.
2. Tabandan alıslı regülatör beton dolu gövde şeklindedir.
3. Proje ile Çavdır mahallesine ait net 74.0 ha, brüt 82.00 ha arazi sulanabilecektir.
4. Regülatöre su, üzerine inşa edileceği Saraç Dere'sinden sağlanacaktır.
5. Çavdır YÜS projesi kapsamında sulanacak olan alan Çavdır mahallesinin batısında, genel olarak Orta Miyosen yaşlı Turgut Formasyonuna ait sedimanter 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 ise bu formasyon ile birlikte Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler 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 0.23 g pik yer ivmesinin,
 - İşletmeye Esas Deprem (İED) değeri olarak 0.18 g pik yer ivmesinin,
 - Maksimum Deprem Şiddeti (MDŞ) için Richter Magnitüdü $M=7.6$ 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. Proje kapsamında yapılacak olan regülatör yeri, depolama havuzu iletim hattı ve ana boru hattı jeoloji çalışmaları kapsamında açılan araştırma ve gözlem çukurların hiç birisinde yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Boru hatlarında yapılacak olan kazılarda suyun alınacağı kaynağın 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. Çavdır YÜS boru hatları üzerinde yapılacak olan kazılara ait ağırlıklı ortalama göre belirlenmiş kazı klasları %50 toprak, %30 küskü ve %20 kaya olarak verilmiştir.

10. Güzergah boyunca yapılan çalışmalarda boru tabanının bir kısmının temel kayayı oluşturan şistler ve sedimanter birimleri üzerine oturacağı belirlenmiştir. Fakat örtü birimlerinin kalın olduğu kısımlarda zemin özelliğindeki birimler üzerine oturtulacaktır. Boru tabanının temel kaya üzerine oturacağı kısımlarda taşıma gücü yönünden herhangi bir olumsuzluk oluşmayacaktır. Boru temelinin örtü birimleri üzerine oturturulması durumunda taşıma gücünün belirlenmesi amacıyla örtü biriminden alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına dayanarak hesaplanan taşıma gücü değerleri 2,03-2,44 (kg/cm²) arasındadır. Hendek kazısı tabanına gelen proje yükü < 0,50 kg/cm² dir. Bu nedenle taşıma gücü açısından bir sorun beklenmemektedir.

11. Zemine intikal edecek max. yüke göre SC sınıfı kumdan oluşan zeminde meydana gelecek ani oturma 1,47 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 olarak orta derece olduğu belirlenmiştir.

13. İletim hattı güzergahları boyunca heyelan ve kütle hareketleri gibi benzeri akmalar gözlenmemiştir. Güzergah boyunca topografyanın dikleştiği kısımlarda temel kayayı oluşturan şistler yüzeyde ya da yüzeye yakın şekilde yer almaktadır. Bu kısımlarda anakayayı oluşturan şistler genel olarak duraylı bir özellik sergilemektedir.

Güzergahın bir kısmında temeli oluşturan sedimanter birimlerin bulunduğu kısımlarda ise topografya daha az eğimli şekilde gözlemlenmiştir. Temel kaya üzerinde bulunan örtü birimleri ise genel olarak küçük çaplı akmlar 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 olup, 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.

14. Proje sahasında, boru hatlarının güzergahları boyunca doğal şevleri etkileyecek herhangi bir kütle hareketi beklenmemektedir. Çavdır YÜS iletim hatlarında yapılacak olan kazılar, büyük çoğunlukta mevcut yol ve kanal üzerinde iş makinası marifeti ile yapılacak olup, geçici kazılardır. Hendek kazıları 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/2D şev uygulaması alınması yeterli olacaktır.

15. Proje kapsamında belirlenen regülatör aks yeri Saraç Dere civarında çıkan kaynak önüne yapılması planlanmaktadır. Belirlenen regülatör aks yeri temel birimini Orta Miyosen yaşlı Turgut formasyonuna ait sedimanter birimler oluşturmaktadır. Bu birimin üzeri yamaç molozu örtü birimleri ile kaplıdır. Aks yerinde 3 m derinliğinde açılan araştırma çukurunda (AÇ-01) temel kayaya ulaşamamış olup çukurun tamamı SC sınıfı killi kumdan oluşan zemin özelliğindeki birim içerisinde açılmıştır. Regülatör yapısının bu örtü birimleri üzerine oturturulması durumunda laboratuvar deney sonuçlarına göre regülatör yapısı için hesaplanan taşıma gücü değeri 2,24 kg/cm² olarak belirlenmiştir. Regülatör aks yerinde yapılacak olan kazılarda gözlemsel verilere dayanarak %60 yumuşak toprak, %20 sert toprak ve %20 yumuşak kükü klası öngörülmektedir. Aks yerinde bulunan örtü birimleri içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Proje aşamasında yapı yerinin, boyutlarının kesinleşmesi ve açılacak olan temel sondaj verilerine göre burada bulunan zemin için taşıma gücü ve diğer mühendislik özelliklerinin belirlenerek jeoteknik değerlendirmelerin yeniden yapılması gerekmektedir.

16. Proje kapsamında belirlenen depolama havuzu yeri temel birimini Paleozoik yaşlı Kavaklıdere grubuna ait metamorfik birimler oluşturmaktadır. Bu birimler havuz yerinde yüzeyde oldukça ayrıışmış bir şekilde gözlenmektedir. Depolama havuzu yerinde açılan gözlem çukurunda (GÇ-06) temel kayanın ayrıışmış hali görülebilmektedir. Depolama havuzu kazısı sırasında ana kayanın çok ayrıışmış 2-3 metrelik kısımları kaldırılarak yapı temeli altta bulunan daha sağlam ana kaya niteliğindeki birime oturturulması durumunda taşıma gücü yönünden olumsuz bir durum beklenmemektedir. Ayrıca yapı temeli ana kaya üzerine oturacağı için oturma ve şişme gibi problemler de beklenmemektedir. Depolama havuzu yerinde yapılacak olan kazılarda kazı sınıfı olarak %20 sert toprak, %40 sert küskü ile %40 yumuşak kaya öngörülmektedir. Ayrıışmış kaya niteliğindeki birimler içerisinde yapılacak kazılarda uygulanacak olan şev oranı en az 1Y/1D şeklinde alınmalıdır. Sağlam temel kaya içerisinde 1Y/2D şev oranı uygulanabilir. Depolama havuzu yerinde verilen kazı derinliği, kazı sınıfı değerleri gibi jeoteknik veriler gözlemsel çalışmalara göre belirlenmiştir. Proje aşamasında yapı yerlerinin ve karakteristiklerinin kesinleşmesinin ardından, havuz 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 cm’den daha az derinliktedir. Proje kapsamında boru sistemleri bu derinliğin daha altına gömüleceği için herhangi bir don sorunu yaşanmayacaktır.

18. Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak doğal yapı malzemeleri için; 1 adet geçirimli (A) ile 1 adet kaya (K-1) malzeme alanı belirlenmiştir. Ayrıca satın alma yoluyla beton agregası ve kum-çakıl malzeme temin edilebilecek Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen 1 adet mermer pasa malzemesi kırma-eleme tesisi belirlenmiştir. Belirlenen geçirimli ve kaya malzeme sahasından yeteri sayıda örnek alınarak, gereçlerin fiziksel ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik laboratuvar deneyleri yaptırılmıştır.

19. Çavdır YÜS projesi kapsamında, yapılacak olan tesislerde, servis-ulaşım yollarında ve sulama iletim hatlarında kullanılmak üzere; **5 012 m³** yastık-gömlek malzemesi, **850 m³** yol stabilize malzemesi ve **2 413 m³** beton agrega malzemesi ihtiyacı bulunmaktadır.

20. A-Geçirimli malzeme sahası proje alanının kuzeyinde, Aydın ili Bozdoğan ilçesine

bağlı Koyuncular mahallesinin 1.5 km güney batısında bulunan DSİ adına kum-çakıl ocağı olarak ruhsatlı tarım arazisi olarak kullanılan alandan oluşmaktadır. Malzeme sahasının kamulaştırılmayan tarım arazisi olarak kullanılan kısımları için kamulaştırma yapılması gerekmektedir. Proje alanı ile malzeme sahası arasındaki ulaşım; 21 400 m'lik asfalt, 3 300 m'lik stabilize ve 400 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

21. A-Geçirimli malzeme sahasında bulunan malzeme uygun kriterlerde olup, yıkama-eleme işlemi sonrası uygun granülometreye getirilerek yastık-gömlek, yol stabilize ve beton agrega malzemesi olarak kullanıma uygundur. DSİ'ye ait mevcut ruhsat sınırları ve malzeme alınmamış kullanılmaya uygun kısımlara göre 23 500 m² olarak sınırlandırılan A-Geçirimli malzeme sahasından; ortalama 0.50 m kalınlığındaki siltten oluşan ince malzemenin sıyırılması sonrasında ortalama 2.00 m işletme derinliğinde toplam 47 000 m³ geçirimli malzeme alınabilir. Bu miktar ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme miktarının 1.5 katından çok daha fazladır. Proje alanına taşıma mesafesinin çok fazla olması sebebiyle daha az mesafede bulunan Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla elde edilmesinden sonra 2. öncelikli olarak kullanılması önerilmektedir.

22. K-1 Kaya malzeme sahası olarak belirlenen alan proje alanının doğusunda, Derebağ mahallesinin üst kısımlarında Tekmar Mermer tarafından işletilen mermer ocağının pasa döküm alanından oluşmaktadır. Proje alanı ile pasa döküm alanı arasındaki ulaşım; 4 200 m'lik asfalt, 4 000 m'lik stabilize ve 200 m'lik ham yollar ile sağlanabilmektedir. Ancak ham yolların yağışlı mevsimde ulaşım elverişli olmayan kısımlarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

23. 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. Tekmar Mermer Sanayi tarafından işletilen mermer ocağına ait yaklaşık 20 000 m² lik pasa döküm alanından, ortalama 5 m kalınlıkta malzeme alınması durumunda 100 000 m³ 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. Belediye kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla temin edilmesinden ve DSİ adına ruhsatlı A geçirimli malzeme sahasından getirilmesinden sonra projede kullanılacak geçirimli malzeme temini için 3. öncelikli kullanılması önerilmektedir.

24. Proje kapsamında kullanılacak olan geçirimli malzemenin satın alma yoluyla temini için sulama sahasının güneyinde Çayboyu mahallesinde yer alan Kavaklıdere Belediyesi tarafından işletilen kırma-eleme tesisi belirlenmiştir. Civarda bulunan mermer sanayi atıklarının kırma-eleme yoluyla kum-çakıl malzemeye dönüştürülerek satıldığı tesisten satın alma yoluyla ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme temin edilebilecektir. Kırma-eleme tesisi ile proje alanı arasındaki ulaşım; 6 300 m'lik asfalt ve 300 m'lik stablize yollar ile sağlanabilmektedir. Tesiste üretilen malzeme çevrede bulunan mermer sanayi atıklarından üretildiği için tesise gelen atıklar sürekli değişmekte olup buna bağlı olarak kırma eleme sonucu üretilen kum-çakıl malzeme özellikleri de sürekli değişmektedir. Bu nedenle bu aşamada tesisten alınan numunenin laboratuvar sonuçları inşaat aşamasında kullanılacak olan malzemeyi tam olarak temsil etmeyeceğinden dolayı uygulama aşamasında malzemenin kullanılabilirliğinin kesin olarak ortaya konulması amacıyla tesisten o gün için üretilen kum-çakıl malzemeden numuneler alınarak laboratuvar deneylerinin tekrar yapılması gerekmektedir.

25. A geçirimli malzeme sahasının sulama alanına 25.1 km yol mesafesinde olması ve ihtiyaç duyulan geçirimli malzeme miktarının oldukça az olmasından dolayı mermer pasa döküm alanında yeni bir kırma-eleme tesisinin kurulmasının daha fazla maliyetli olacağı nedenleriyle Çavdır YÜS projesinin geçirimli malzeme ihtiyacının belirlenen belediye kırma-eleme tesisinden satın alma yoluyla temin edilmesinin daha uygun olacağı düşünüldükçe 1. öncelikli olarak kullanılması önerilmektedir.

26. Proje kapsamında yapılacak olan tesislerin ve iletim hattı temel kazıları bir kısmı metamorfik şistler ve sediamanter kumtaşları içerisinde yapılacaktır. Güzergahta yapılacak olan kazıların bir kısmı da zemin özelliğindeki birimler içerisinde yapılacak olup bu birimler de genel olarak çakıllı kumlu kil özelliğinde olacaktır. Bu nedenle kazıdan çıkacak olan malzeme genel olarak proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemeler için uygun nitelikte değildir. Ana iletim hattının genelinde bulunan metamorfik birimlerde ve ayrıışmış kumtaşlarında yapılacak olan kazılardan çıkan malzeme, uygun şartları sağlaması durumunda yol stablize malzemesi olarak

kullanılabilir.

11.1.2 Ekonomik Yönden

Çavdır YÜS tesislerinin 2018 yılı fiyatlarıyla tesis bedeli 3 811 027 TL, proje bedeli 4 237 963 TL ve yatırım bedeli 4 450 502 TL'dir. Projenin yıllık geliri 820 468 TL, yıllık gideri 299 311 TL, rantabilitesi ise 2.90'dır.

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

Saraç 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 : **803.00** m

Regülatör Talveg Kotu : **800.00** m

L (Regülatör Boyu) : **15.00** m

$P = 803,00 - 800,00 = 3.00$ m

h_o (kabul) : **0.763** m

$P / h_o = 3,00 / 0,76 = 3.9318$

$C_o = 2.180$

$Q_{100} = \mathbf{21.80} \text{ m}^3/\text{s}$

L (Regülatör Boyu) : 15.00 m

$q = 21,80 / 15,00 = 1.453 \text{ m}^3/\text{s/m}$

$q = C_o \cdot h_o^{3/2}$

$1.453 = 2.180 \times h_o^{3/2}$

$h_o = 0.763 \approx$

Hava Payı **0.19** m

Q₁₀₀ Rezervuar Kotu :

$$= 803,00 + 0,76 = 803.76 \text{ m}$$

Çevre Düzenleme Kotu :

$$= 803,00 + 0,76 + 0,19 = 803.95 \text{ m}$$

Q₅₀₀ için kontrol :

$$Q_{500} =$$

$$29.13 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q = 29,13 / 15,00 =$$

$$1.942 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

ho (kabul) :

$$0.926 \text{ m}$$

$$P / h_o = 1,94 / 0,93 =$$

$$3.2397$$

$$C_o =$$

$$2.180$$

$$q = C_o \cdot h_o^{3/2}$$

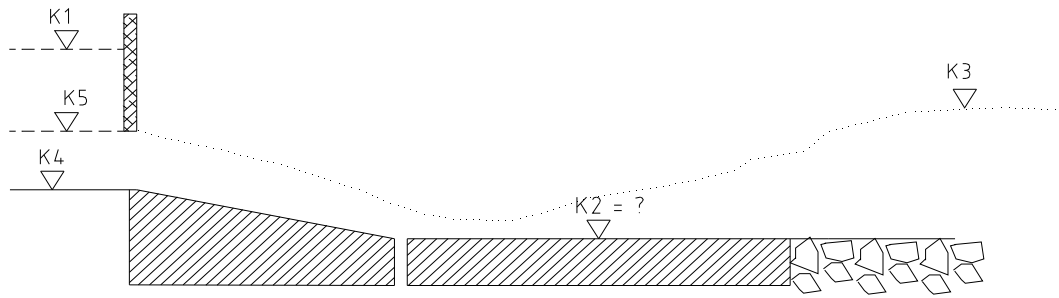
$$1.942 = 2.180 \times h_o^{3/2}$$

$$h_o = 0.926 \approx$$

$$Q_{500} \text{ için hava payı} =$$

$$0.03 \text{ m}$$

12.1.2.2 Çakıl Geçidi Hesapları



Çakıl Geçidi Kapağı Üst Kotu = **801.00** m (K5)

Çakıl Geçidi Yaklaşım Kotu = **800.00** m (K4)

Mansap Su Kotu = **800.82** m (K3) (Q100 için)

Regülatör Nap Kotu = **803.76** 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 = 803,00 - 801,00 = 2.76 m

$V_1 = \sqrt{2g.Ht}$ 7.363 m/s

Q = V₁ x A₁ **4.79** m³/s (Çakıl Geçidi Debisi)

$K_1 - K_2 = d_1 + \frac{V_1^2}{2g} + 0.1 \frac{V_1^2}{2g}$

K2 (Kabul) = **799.25** m (K2)

3,75 = d1 + 1.1 x 4,79² / [1,00² x 19.62 x d1²]

d1'in bulunan kökleri : 3.654 ; -0.547 ; 0.643

a	1
b	-3.75
c	0
d	1.2841

Kökler : **3.653815 -0.546681 0.64287**

d1 = **0.643** m

V₁ = Q / A₁

V1 = 4.79 / (0.643 x 1.000) = 7.44 m/s

Fr₁ = V₁ / $\sqrt{g.d_1}$ = 2.96

$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2}(\sqrt{1 + 8Fr^2} - 1)$

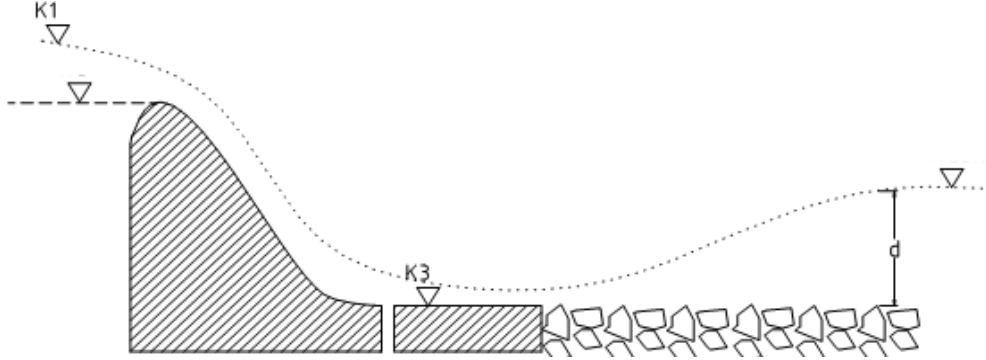
d2/d1 = 3.722

d2 = 3.722 x 0.643 = 2.393 m

K3 - d2 = 800.82 - 2.39 = 798.431 m **799.25**

K₂ ≅ K₃ - d₂ Taban Kotu Uygundur

12.1.2.3 Düşü Havuzu Hesapları



$$K_1 - K_3 = \frac{Q}{L.V_1} + \frac{V_1^2}{2g}$$

$$K_1 = 803.76 \text{ m}$$

$$\text{Mansap Su Kotu} = 800.82 \text{ m (100 yıllık feyezan için)}$$

$$K_3 = 799.25 \text{ m (KABUL) } 799.25$$

$$803,76 - 799,25 = [21,80 / 15,00 / V_1] + [V_1^2 / 19.62]$$

$$V_1^3 - 88,545V_1 + 28,514 = 0$$

$$V_1\text{'in bulunan kökleri : } 9.244 ; -9.567 ; 0.322$$

a	1
b	0
c	-88.5451
d	28.514

$$\text{Kökler : } 9.244489 \quad -9.566901 \quad 0.32241$$

$$V_1 = 9.244 \text{ m/s}$$

$$d_1 = q / V_1 = 0.157 \text{ m}$$

$$Fr_1 = V_1 / \sqrt{g \cdot d_1} = 7.44$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2} (\sqrt{1 + 8 Fr_1^2} - 1)$$

$$d_2/d_1 = 10.039$$

$$\begin{aligned} FR &= 7.44 \\ V &= 9.24 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$d_2 = 10.039 \times 0.157 = 1.58 \text{ m}$$

$$d = 800,82 - 799,25 = 1.57 \text{ m}$$

$$d_2 = d \text{ Seçilen Kot Uygundur}$$

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)

$$\begin{aligned} FR &> 4.5 \\ V &< 18.29 \text{ m/s (60 ft/s)} \end{aligned} \quad \text{Tip II Enerji Kırıcı Havuz}$$

$$L_1 / d_2 = 2.62 \text{ (Abaktan) } L_{II} = 4.000 \text{ m}$$

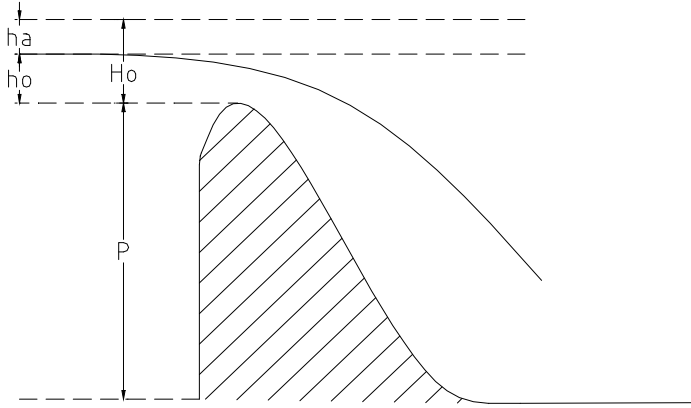
$$0.8d_2 \text{ (giriş-orta blok arası)}$$

$$1.30 \text{ m}$$

$$h_2 / d_1 = 1.87 \text{ (Abaktan) } h_3 = 0.293 \quad 0.30 \text{ m}$$

$$h_4 / d_1 = 1.42 \text{ (Abaktan) } h_4 = 0.224 \quad 0.25 \text{ m}$$

12.1.2.4 Dolusavak Profil Hesapları



$$P = 803,00 - 800,00 = 3.00 \text{ m}$$

$$q = 21,80 / 15,00 = 1.45 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

$$h_o = 0.76 \text{ m}$$

$$h_a = \frac{q^2}{2g(P+h_o)^2} \quad h_a \cong 0.008 \text{ m}$$

$$h_a/H_o = 0,00800 / 0,77100 = 0.0104$$

(Design of Small Dams, IIIrd Edition)

$$K = 0.5400$$

(P.366; Fig.9.21)

$$n = 1.7738$$

$$H_o = 0.77$$

$$\frac{y}{H_o} = -K \left(\frac{x}{H_o} \right)^n$$

$$y = -0.6604 x^{1.7738}$$

(Design of Small Dams, IIIrd Edition)

(P.367; Fig.9.21)

$$X_c / H_o = 0.2000$$

$$\rightarrow X_c = 0.1542 \text{ m}$$

$$Y_c / H_o = 0.0450$$

$$\rightarrow Y_c = 0.0347 \text{ m}$$

$$R_1 / H_o = 0.4502$$

$$\rightarrow R_1 = 0.3471 \text{ m}$$

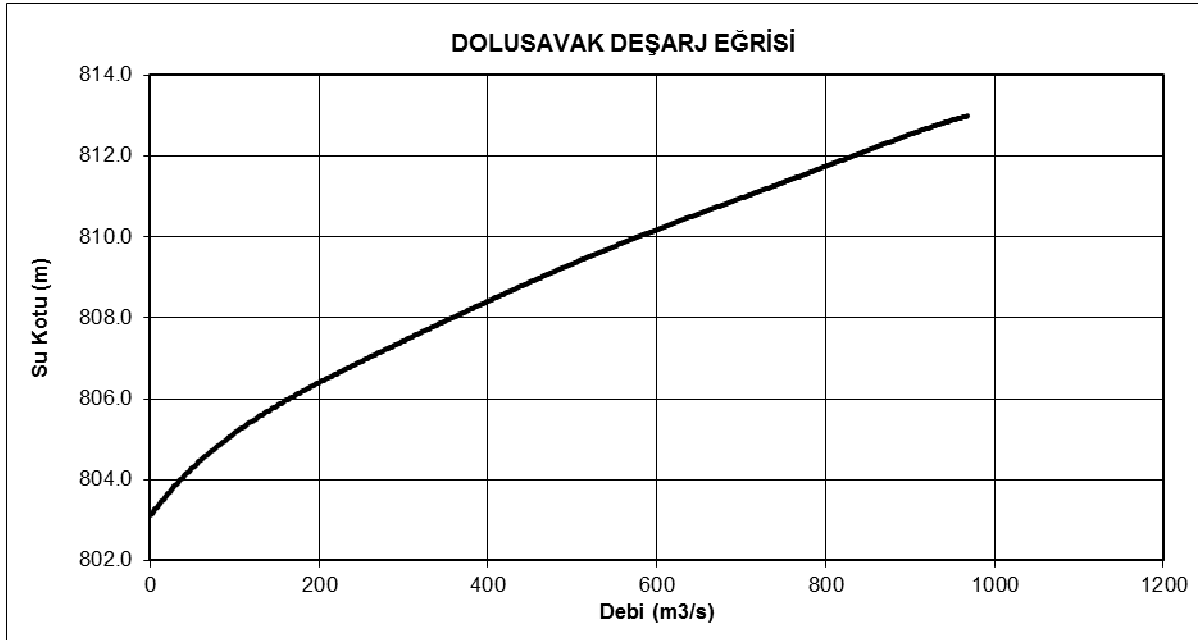
$$R_2 / H_o = 0.1930$$

$$\rightarrow R_2 = 0.1488 \text{ m}$$

12.1.2.5 Dolusavak Profili

X	Y	KOT
0.00	0.000	803.00
0.20	-0.038	802.96
0.34	-0.097	802.90

Dolusavak Üzeri Su Kotu	Ho (m)	P / Ho	Co	q (m ³ /s/m)	Q (m ³ /s)
803.000	0.000	-	-	-	0.000
803.250	0.250	12.000	2.180	0.273	4.088
803.500	0.500	6.000	2.180	0.771	11.561
803.750	0.750	4.000	2.180	1.416	21.239
804.000	1.000	3.000	2.180	2.180	32.700
804.250	1.250	2.400	2.173	3.037	45.560
804.500	1.500	2.000	2.167	3.980	59.706
804.750	1.750	1.714	2.163	5.008	75.116
805.000	2.000	1.500	2.161	6.112	91.683
805.250	2.250	1.333	2.158	7.283	109.249
805.500	2.500	1.200	2.154	8.514	127.716



12.1.2.6 Su alma Prizi Hesapları

Proje debisinde hesap :

Enerji seviyesi sabit hipotezi (Kapalı çözüm)

Q=	0.12	m ³ /sn
B=	15.00	m
q=	0.008	m ³ /sn/m
h ₀ =	0.024	m
h ₁ =	0.014	m
L _{iz} =	0.14	m

m=	50.00	mm
n=	15.00	mm
c=	0.901	
e=	10	derece

ψ=	0.300
μ=	0.941
λ=	1.240

IZGARA BOYU UYGUNDUR, DEBİ KONTROL EDİLMELİ !

Izgara üzerindeki akım uzunluğu:

$$L = 0.14 \text{ m}$$

$$s_2 = 0.00 \text{ m}$$

$$\frac{s_2^2}{L^2} = 2 \times \frac{h_2}{h_1} - \frac{h_2^2}{h_1^2}$$

Denklemin kökleri:

$$h_2 = 2.26E-06 \text{ m}$$

$$h_2 = 0.02883 \text{ m}$$

$$\text{secilen } h_2 = 0.000 \text{ m}$$

Mansaba su geçmemektedir.

$$0.00 \text{ m}^3/\text{sn}/\text{m}$$

Mansaba geçen birim debi miktarı:

Toplama kanalına giren birim debi miktarı (q_a):

$$0.008 \text{ m}^3/\text{sn}/\text{m}$$

Toplama kanalına giren toplam debi :

$$0.120 \text{ m}^3/\text{sn}$$

DEBİ YETERLİDİR

Max. Debi (Q_{100}) hesap :

Enerji seviyesi sabit hipotezi (Kapalı çözüm)

$Q=$	21.80	m^3/sn	$m=$	50.00	mm	$\psi=$	0.300
$B=$	15.00	m	$n=$	15.00	mm	$\mu=$	0.600
$q=$	1.453	$m^3/sn/m$	$c=$	0.901		$\lambda=$	0.791
$h_0=$	0.763	m	$\epsilon=$	10	derece		
$h_1=$	0.458	m					
$L_{iz}=$	0.14	m					

Izgara üzerindeki akım uzunluğu:

$$L= 6.95 \text{ m}$$

$$s_2= 6.81 \text{ m}$$

Denklemin kökleri:

$$h_2= 0.366776 \text{ m}$$

$$h_2= 0.549841 \text{ m}$$

secilen $h_2= 0.37$

Mansaba su geçmektedir

$$1.38 \text{ m}^3/sn/m$$

$$0.071 \text{ m}^3/sn/m$$

$$1.068 \text{ m}^3/sn$$

Mansaba geçen birim debi miktarı:

Toplama kanalına giren birim debi miktarı (q_a):

Toplama kanalına giren toplam debi:

$$(\text{ MINIMUM IZGARA BOYU }) \quad L_{min} = 0.21 \text{ m}$$

$$(\text{ UYGULANACAK IZGARA BOYU }) \quad L_{uy} = 0.50 \text{ m}$$

TOPLAMA KANALI TAHKİKİ

1- Proje debisinde toplama kanalı tahkiki:

$Q =$	0.12	m^3/sn
$c =$	0.65	
Orifis taban kotu	802	m
Orifis tavan kotu	802.81	m
Orifis genişliği	0.25	m
Orifis yüksekliği	0.81	m
$A =$	0.2025	m^2
Çökeltme havuzu işletme kotu	802.65	m

$$Q= c \times A \times (2 \times g \times \Delta h)^{1/2} \Rightarrow \Delta h= 0.04 \text{ m}$$

$$V=Q / A \Rightarrow V= 0.59 \text{ m/s}$$

$$\text{Kayıplar}= 0.5 \times (V^2 / 2g) \Rightarrow h= 0.01 \text{ m}$$

$$\text{Toplama kanalında su kotu}= 802.70 \text{ m}$$

$$\text{Kanal taban kotu} = 802 \text{ m}$$

KANAL DERİNLİĞİ UYGUNDUR.

2- Feyezan debisinde toplama kanalı tahkiki:

Q=Q100=	21.80 m ³ /sn	
Izgara üzerinde ortalama su yüksekliği =	0.41 m	
Izgara üst kotu (savak kotu) =	802.90 m	
Izgara alt kotu =	802.81 m	
Toplama kanalı üzerinde su kotu =	803.27 m	
Çökeltim havuzu savak kotu =	802.650 m	
Kanal ve havuz su kotları farkı ⇒ Δh=	0.62 m	
Q= c x A x (2 x g x Δh)^{1/2} ⇒ Q =	0.46 m ³ /sn	
Çökeltim havuzundan savaklanacak debi=	0.34 m ³ /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.

$$d = 0.20 \text{ mm} \quad (d : \text{havuzda çöktürecek dane çapı})$$

$$h = 3.25 \text{ m} \quad (h : \text{havuz sonu eşik yüksekliği})$$

Havuzda su kotu : 802.20 m (İletim Kanalı Başlangıç taban kotu oluyor!!)

Havuzda Taban min. Kotu : 798.95 m

Priz Yapısı Eşik Kotu : 802.20 m

- Izgara Önünde hız $v = \frac{Q}{A} = \frac{0.12}{(3 \times 1)} = 0.057 \text{ m/s} < 0.50 \text{ m/s}$ Bızgara= 1 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 ;

$$u \text{ (cm/sn)} = a\sqrt{d(mm)} \quad a=44 \quad d=0.20 \text{ mm}$$
$$u = 19.68 \text{ cm/sn}$$

$$w' = \frac{0.132\bar{u}}{\sqrt{h}} \quad (\text{Retarding effect}) \quad (h : \text{havuz sonu eşik yüksekliği})$$

$$w' = 0.132 \times 0.20 / \sqrt{3.25} = 0.0144$$

$$L = \frac{h \bar{u}}{w - w'}$$

$$L = 3.25 \times 0.20 / (0.0600 - 0.0144) = 14.03 \text{ m}$$

12.1.3.1.2 Çökeltme Teorisi ile Havuz Boyu Hesabı

$$L = \frac{K Q}{B V_g}$$

$$K = \boxed{1.10} \quad (\text{Güvenlik katsayısı})$$

$$Q = 0.12 \text{ m}^3/\text{s} \quad (\text{Proje debisi})$$

$$B = \boxed{3.00} \text{ m} \quad (\text{Havuz genişliği})$$

$$V_g = \boxed{0.060} \text{ m/s} \quad (\text{Kritik çökeltme hızı})$$

$$L = 1.10 \times 0.12 / (3.00 \times 0.060) = 0.73 \text{ m}$$

Seçilen Çökeltim Havuzu Boyu =	15.00 m
--------------------------------	----------------