

BÖLÜM 3

HİDROLOJİ

3.1 PROJE SAHASININ İKLİM KARAKTERİSTİKLERİ

İklim geçit kuşağında bulunan Eskipazar'da, Karadeniz ikliminin hüküm sürdüğü ılık ve yağışlı Dere Havzası ile Karasal iklimin hüküm sürdüğü Sırt Havzasında birbirinden farklı iklim özellikleri görülmektedir.

Proje önerisinde bulunduğumuz 3 Gölet sahası Dere Havzası yüksek kesimlerinde yer almaktadır.

3.1.1 Meteoroloji İstasyonları

Eskipazar'da ölçüm istasyonu bulunmadığından en yakın Karabük ve Zonguldak DMİ Değerleri kullanılmıştır.

3.1.2 Ortalama Sıcaklık ve Yağış

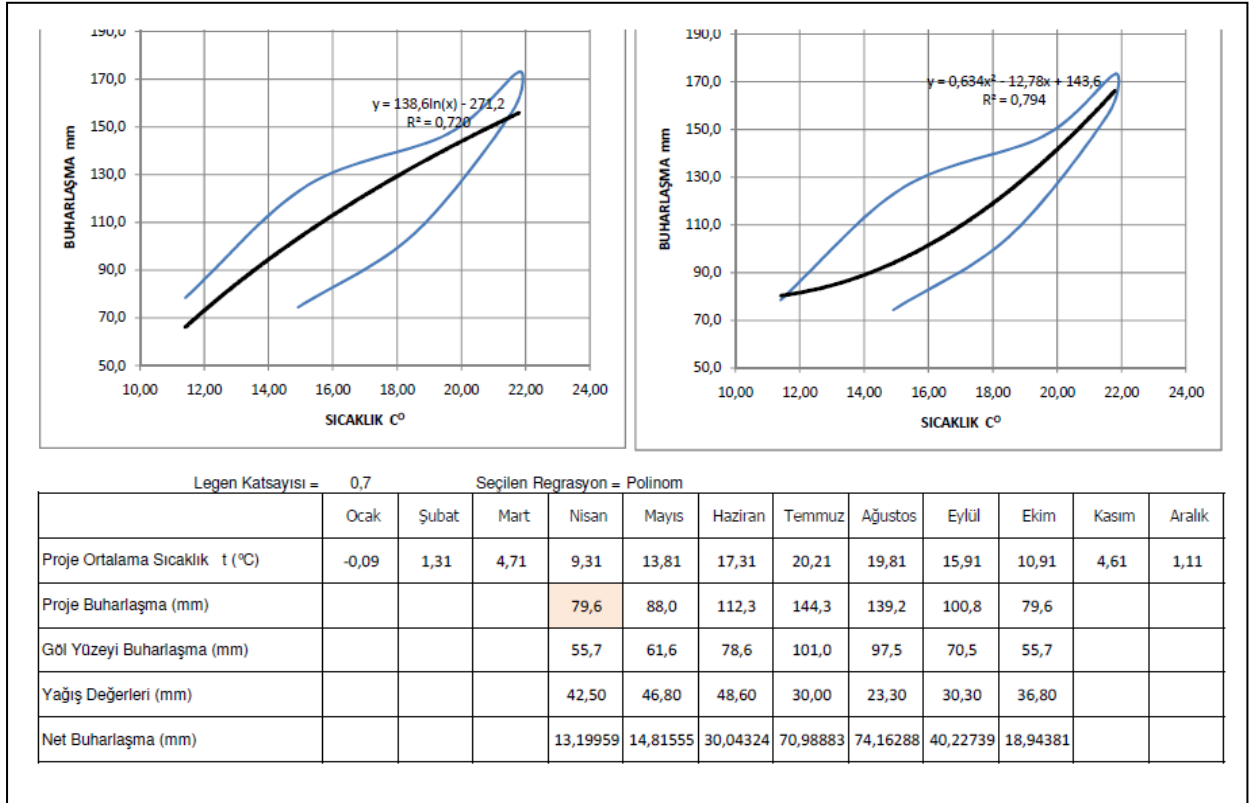
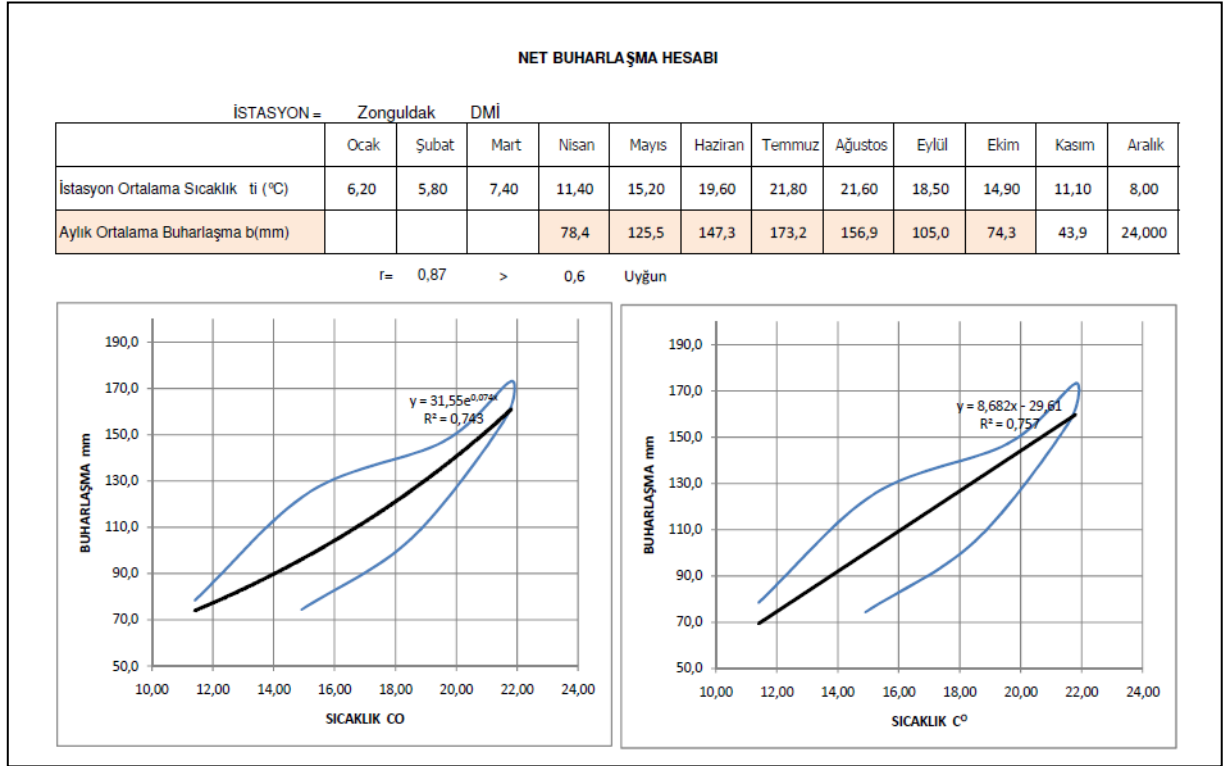
Tablo 3.1 Ortalama Sıcaklık ve Yağış

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2008)													
İstasyon Ortalama Sıcaklık t_i (°C)	3,10	4,50	7,90	12,50	17,00	20,50	23,40	23,00	19,10	14,10	7,80	4,30	15,68
Havzanın Ortalama Sıcaklığı t_h (°C)	-0,09	1,31	4,71	9,31	13,81	17,31	20,21	19,81	15,91	10,91	4,61	1,11	12,49
İstasyon Ortalama Yağış Miktarı P_i (mm)	52,80	29,80	41,80	42,50	46,80	48,60	30,00	23,30	30,30	36,80	33,60	44,00	482,40

HAVZA ORTALAMA SICAKLIĞI VE YAĞIŞI													
Yağış İstasyonu Değerleri													
Yağış İstasyonu İsmi=	Karabük DMİ												
$N_i =$	41°	12'	0"	İstasyon noktasının enlemi									
$k_i =$	259	m İstasyonun rakımı											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	ORT.
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2008)													
İstasyon Ortalama Sıcaklık t_i (°C)	3,10	4,50	7,90	12,50	17,00	20,50	23,40	23,00	19,10	14,10	7,80	4,30	13,10
İstasyon Ortalama Yağış Miktarı P_i (mm)	52,80	29,80	41,80	42,50	46,80	48,60	30,00	23,30	30,30	36,80	33,60	44,00	460,30
Havza Değerleri													
$N_h =$	40°	56'	0"	Havzanın enlemi									
$k_h =$	950	m Havzanın ortalama rakımı											
Yükseklik Düzeltmesi	=	$\frac{k_i - k_h}{100}$		0,5									
Yükseklik Düzeltmesi	=	$\frac{259 - 950}{100}$		0,5	=	-3,46°							
Enlem Düzeltmesi	=	$N_h - N_i =$		0,27°									
Havzanın Ortalama Sıcaklığı t_h (°C)	=	9,91°											

3.1.3 Buharlaşma

Tablo 3.2 Net Buharlaşma Hesabı Tablosu



3.2 PROJE SAHASININ SU KAYNAKLARI

Eskipazar'da Soğanlı Çayı ve Eskipazar Çayı olmak üzere iki önemli akarsu kaynağı bulunmaktadır.

3.2.1 Soğanlı Çayı

Resim 3.1 Soğanlı Çayı Bayındır Köyü Sınırları



Gerede'nin güney batısından kaynaklanarak, Eskipazar'ın Bulduk, Bayındır, Hamamlı köyü topraklarından geçen Gerede Çayı ile; Çerkeş'ten gelen Çerkeş Çayı, Hamamlı köyünün batısında birleşerek Soğanlı Çayını oluşturur. Karabük'te Araç çayı ile birleşerek Yenice Irmağı adını alır. Devrek çayı ile de birleşen ırmak Filyos Irmağı adı ile Karadenize dökülür. Toplam 288 km uzunluğundadır.

Karabük 2008 yılı Anlık Akım Ölçüm verilerine göre Soğanlı çayı debisi; Ocak ayında 3.201 m³/s, Nisan ayında 20,672 m³/s, Temmuz ayında 2,703 m³/s dir.

3.2.2 Eskipazar Çayı

3 Gölet Projesi; Eskipazar Çayı'nı oluşturan bir ana iki yan kol üzerinde planlanmaktadır.

Bunlar; Koca çay (Adiller-Bölme Köyü sınırlarında)-Göksu Deresi(Sıhlar Köyü sınırlarında) -Haslı Deresi (Haslı-Ova Köyleri sınırlarında) dır.

Resim 3.2 Eskipazar Çayı(Adiller-Bölme köyü sınırlarında)



Eskipazar Çayı, Eskipazar'ın batısındaki Eleman dağından doğarak; Adiller, Hamzalar, Büyükyayalar, Çaylı, Budaklar, Eskipazar Merkez, Kıranköy, Köyceğiz, Karahasanlar, Deresamail Hanköy topraklarından geçerek Karabük yakınlarında Soğanlı Çayına karışmaktadır.

Resim 3.3 Eskipazar Çayı(Adiller-Bölme köyü sınırlarında



Eskipazar Çayına, Büyükyayalar Köyü ile Üçevler köyü arasındaki yaklaşık 15 km mesafede çeşitli dereler katılmaktadır.

Bunların en önemlileri

- Göksu Deresi(300 lt/s,
 - Haslı Banaz Deresi- Ova Köyü
- Çetiören Deresi (200 lt/s),
- Deresamail Asar Deresidir(200 lt/s).

Resim 3. 4.Eskipazar Çayı Havzası



Resim 3.5 Eskipazar ayı Havzası(Ortaköyden bakış)



Resim 3.6 Eskipazar ayı Havzası(Kıran köyü bakış)



Resim 3.7 Göksu Deresi



Resim 3.8 Göksu Deresi Havzası



Resim 3.9 Haslı Deresi



Resim 3.10 Haslı Deresi Havzası



Resim 3.11 Çetiören-Ova Deresi



Resim 3.12 Çetiören-Ova Havzası Meyve Bahçesi



Resim 3.13 Asar Havzası



Resim 3.14 Asar deresi



Resim 3.15 Eskipazar Çayı ile sulanabilecek SIRT Havzası (Ortaköy ve Doğlacık sırtlarından bakış)



3.3 BİTKİ SU İHTİYACI HESAPLAMALARI

Projeli koşullarda Bitkisel Üretim Deseni içinde yer alması planlanan bitkilerin yıllık su ihtiyaçları ayrı ayrı her bir bitki için hesaplanarak Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3 Eskipazar’da Sulama periyodu içerisindeki sulama suyu ihtiyacı

BİTKİ CİNSİ	EKİM %	BİTKİLERİN SULAMA PERİYODU İÇERİSİNDEKİ SULAMA SUYU İHTİYACI												BÜRÜT SULAMA SUYU İHT. (mm)	
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık		
Hububat Yazlık	35										4,93	0,00	0,00	4,93	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	0,00	0,00	1,72
Hububat Yazlık	35					64,68	99,23	40,66							204,56
		0,00	0,00	0,00	0,00	22,64	34,73	14,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,60
Fığ	7		0,00	0,00	0,00	28,57	16,91								45,48
		0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18
Mısır	4				0,00	0,00	30,44	113,19	109,86	20,81					274,31
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	4,53	4,39	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	10,97
Yonca	4				0,00	5,63	83,96	136,04	110,46	18,43					354,53
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	3,36	5,44	4,42	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	14,18
Domates	4					15,05	73,45	105,38	96,21	29,35					319,45
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	2,94	4,22	3,85	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	12,78
Fasulye	4				0,00	0,00	10,26	106,93	92,39	16,68					226,26
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	4,28	3,70	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	9,05
Patates	3				0,00	0,00	7,91	110,02	103,34	27,55					248,82
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	3,30	3,10	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	7,46
Patates	2						0,00	11,22	65,28	49,84	417,09	0,00	0,00	0,00	543,44
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	1,31	1,00	8,34	0,00	0,00	0,00	10,87
Biber	2					0,00	16,10	95,59	106,05	11,23					228,97
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,91	2,12	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58
Meyve	30			0,00	0,00	10,13	74,26	83,56	40,33	0,00					208,27
		0,00	0,00	0,00	0,00	3,04	22,28	25,07	12,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,48
Bağ (Sulanır)	5				0,00	0,00	24,27	101,45	113,08	6,64					245,43
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	5,07	5,65	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	12,27
TOPLAM		0,00	0,00	0,00	0,00	28,50	67,89	68,27	40,64	5,79	10,07	0,00	0,00	221,15	
AYLIK ORTALAMA U. (mm).		0,00	0,00	0,00	0,00	28,50	67,89	68,27	40,64	5,79	10,07	0,00	0,00		
TOPLAM RANDIMANI (%)		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90		
NET SULAMA SUYU İHTİYACI (mm)		0,00	0,00	0,00	0,00	31,67	75,43	75,85	45,15	6,43	11,19	0,00	0,00	245,73	
NET SULAMA SUYU İHTİYACI (m ³ /ha)		0,00	0,00	0,00	0,00	316,70	754,31	758,55	451,52	64,34	111,85	0,00	0,00	2457,26	
MODÜL (l/s/ha)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,29	0,28	0,17	0,02	0,04	0,00	0,00		

SULAMA CİNSİ	YAĞMURLAMA SULAMA	
DERİNE SIZMA % =	10	
YÜZEYSEL AKIŞ % =	0	
KANAL CİNSİ	Basınçlı boru hattı	3600
ÇİFTLİK RANDIMANI =	90	
SU İLETİM RANDIMANI E _c (%) =	100	31
SULAMA RANDIMANI =	90	111600
GÜNLÜK SULAMA SÜRESİ =	24	saat
SULAMA MODÜLÜ q =	(1000 x 758,55)/(3600 x 31 x 24) =	0,28 lt./sn./ha

Eskipazar’da Projenin hayata geçmesi ile birlikte üretim planlaması yaptığımız bitkilerin büyüme periyodu içindeki su ihtiyacı 1 hektarda 2.457m³ olarak hesaplanmaktadır.

Bu veriler ışığında 3 Göletin İşletme Çalışması Hesapları yapılmıştır.

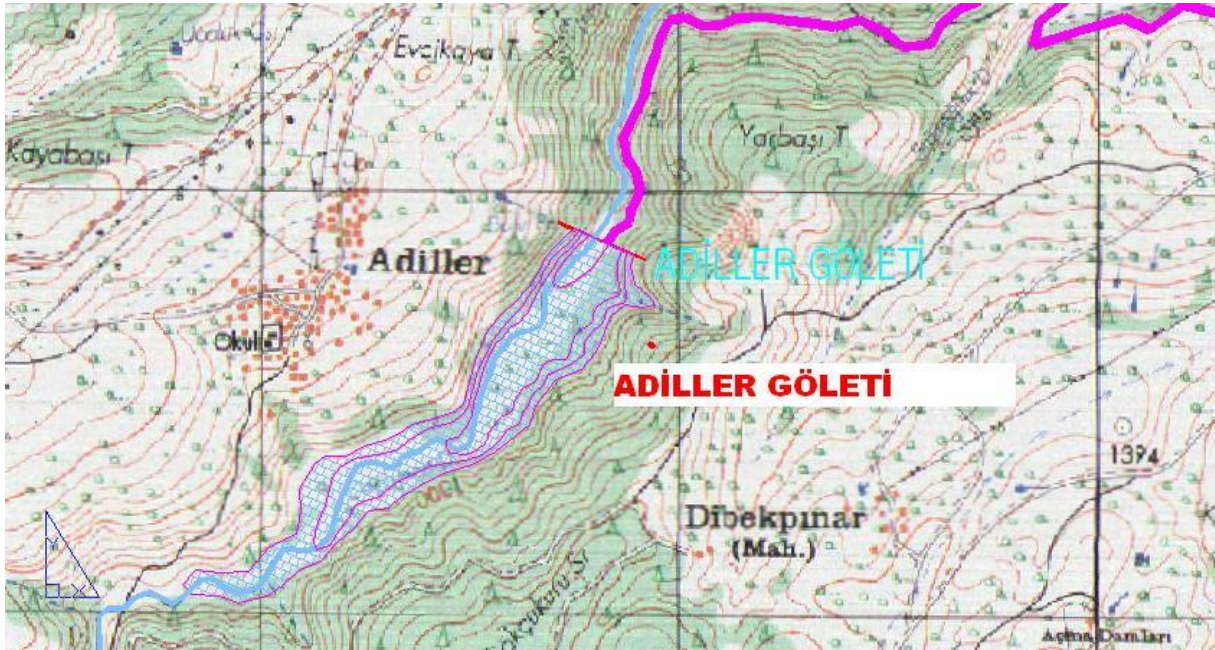
Gölet İşletme Çalışması içinde; göletin su depolama hacmi, ay başında gölette biriken su miktarı, gölete akan su miktarı (baz akım), göletten buharlaşarak eksilen su miktarı, sızma nedeni ile eksilen su miktarı ve ürün desenimize göre ihtiyacımız olan ortalama su miktarı hesaplamaları yer almaktadır.

Buna göre, göletin sulama yapabileceği alan ve sulama yapabileceği süre ortaya konulmaktadır.

3.4 GÖLET İŞLETME ÇALIŞMASI

3.4.1 Kocaçay Göleti İşletme Çalışması

Şekil 3.1 Adiller Gölet Yeri Haritası



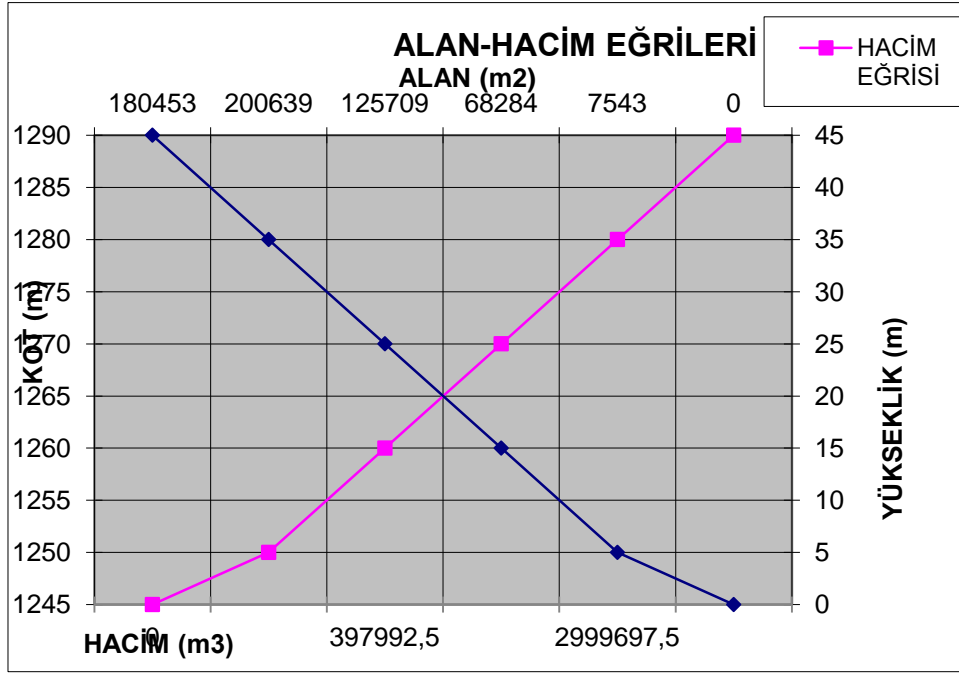
Adiller Kocaçay Göleti, haritadaki eşyüksekti eğrilerinden de görüldüğü üzere 1245 mt rakım da planlanmaktadır.

Alan/Hacim Eğrileri tablosunda göletin 35 metre kret yüksekliğinde depolama hacmi 2.999.697 m³ olarak hesaplanmaktadır

Tablo 3.4 Adiller Göleti Alan/Hacim Tablosu

KOT	HACİM	YÜKSEKLİK	ALAN
1245	0	0	0
1250	18857,5	5	7543
1260	397992,5	15	68284
1270	1367958	25	125709
1280	2999698	35	200639
1290	4905158	45	180453

Grafik 3.1 Adiller Göleti Alan-Hacim Eğrileri



Nisan ayında gölette 2.999.697 m³ birikmiş su bulunmaktadır. Gölete giren su miktarı 300 lt/s baz akım olmak üzere 800.000 m³/ ay olarak hesaplanmaktadır.

Buharlaştırma, sızma ve sulama suyu ihtiyacı karşılandığında Göletin 2.500 hektar alanı sulayabileceği Gölet İşletme Çalışma Tablosunda izlenmektedir. (Tablo 3.5)

Tablo 3.5 Adiller Kocaçay Göleti İşletme Çalışma Tablosu

ESKİPAZAR ADİLLER KOCAÇAY GÖLETİ

GÖLET İŞLETME ÇALIŞMASI TABLOSU

Gölet Maksimum Su Seviyesi = 1280,00 m

Gölet Maksimum Depolama Hacmi = 2999 697,50 m³

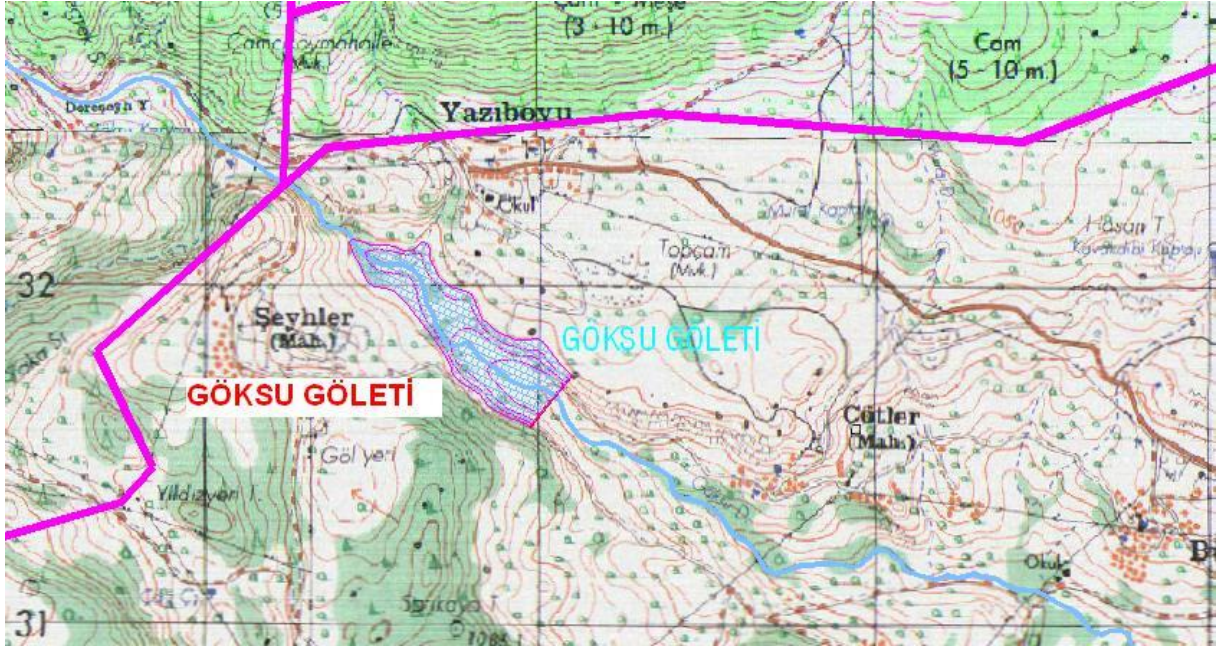
Baz Akım = 300 lt/sn

SULAMA ALANI = 2500 ha

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ay Başındaki Birikmiş Su (m ³)				2 999 698	2999 698	2983 505	1844 337	716 008	359 282	948 525	1445 507	2223 107
Gelen Su (m ³)				777 600	803 520	777 600	803 520	803 520	777 600	803 520	777 600	803 520
Göl Yüzei Net Buharlaştırma (mm)	0,00	0,00	0,00	13,20	14,82	30,04	70,99	74,16	40,23	18,94	0,00	0,00
Göl Yüzei Alanı (m ²)				200 639	200 639	199 895	147 584	87 112	62 082	100 877	129 270	164 978
Göl Yüzei Net Buharlaştırma (m ³)				2 648	2 973	6 006	10 477	6 460	2 497	1 911		
Sızma (m ³)				2 913	24 997	24 997	24 997	24 997	24 997	24 997		
Net Sulama Suyu İhtiyacı (m ³ /ha)					317	754	759	452	64	112		
Kullanılan (m ³)					791 743	1885 765	1896 375	1128 788	160 862	279 629		
Dolusavaktan Atılan Su (m ³)				772 038								26 930

3.4.2 Göksu Göleti İşletme Çalışması

Şekil 3.2 Göksu Gölet Yeri Haritası



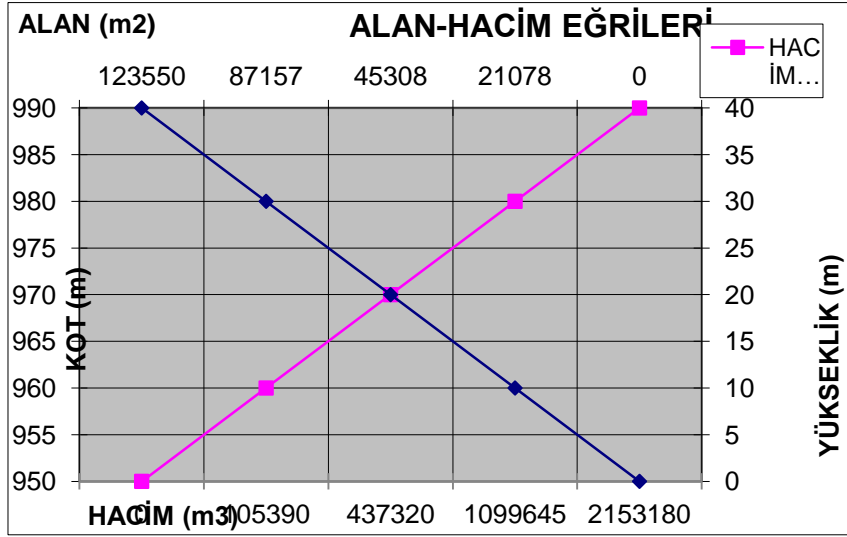
Göksu Göleti, haritadaki eşyüksekti eğrilerinden de görüldüğü üzere 950 mt rakım da planlanmaktadır.

Alan/Hacim Eğrileri tablosunda göletin 35 metre kret yüksekliğinde depolama hacmi 1.626.412 m³ olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 3.6 Göksu Göleti Alan/Hacim Tablosu

KOT	HACİM	YÜKSEKLİK	ALAN
950	0	0	0
960	105390	10	21078
970	437320	20	45308
980	1099645	30	87157
990	2153180	40	123550

Grafik 3.2 Göksu Göleti Alan-Hacim Eğrileri



Nisan ayında gölette 1.626.412 m³ birikmiş su bulunmaktadır. Gölete giren su miktarı 300 lt/s baz akım olmak üzere 800.000 m³/ ay olarak hesaplanmaktadır.

Buharlaşma, sızma ve sulama suyu ihtiyacı karşılandığında Göletin 2.000 hektar alanı sulayabileceği Gölet İşletme Çalışma Tablosunda izlenmektedir. (Tablo 3.7)

Tablo 3.7 Göksu Göleti İşletme Çalışma Tablosu

ESKİPAZAR GÖKSU GÖLETİ
GÖLET İŞLETME ÇALIŞMASI TABLOSU

Gölet Maksimum Su Seviyesi = 985,00 m

Gölet Maksimum Depolama Hacmi = 1626 412,50 m³

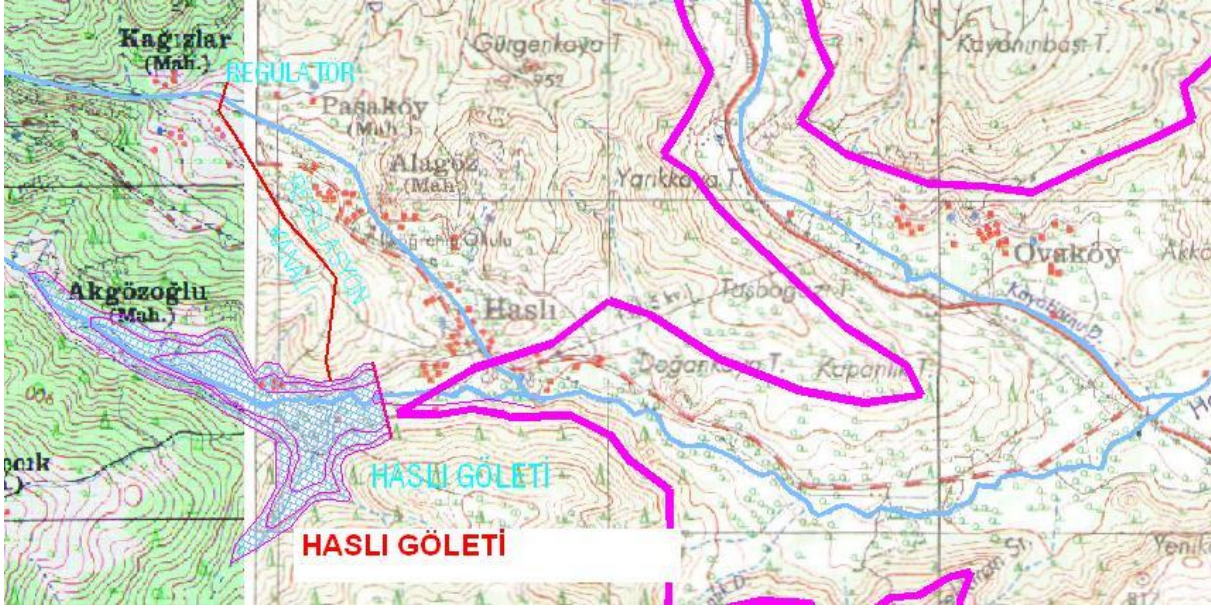
Baz Akım = 300 lt/sn

SULAMA ALANI = 2000 ha

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ay Başındaki Birikmiş Su (m ³)				1 626 413	1626 413	1626 413	724 058	147 683	271 456	954 353	1595 399	1626 413
Gelen Su (m ³)				777 600	803 520	777 600	803 520	803 520	777 600	803 520	777 600	803 520
Göl Yüzeyi Net Buharlaşma (mm)	0,00	0,00	0,00	13,20	14,82	30,04	70,99	74,16	40,23	18,94	0,00	0,00
Göl Yüzey Alanı (m ²)				105 354	105 354	105 354	63 426	24 165	33 200	77 977	104 282	105 354
Göl Yüzeyi Net Buharlaşma (m ³)				1 391	1 561	3 165	4 503	1 792	1 336	1 477		
Sızma (m ³)				1 530	13 553	13 553	13 553	13 553	13 553	13 553		
Net Sulama Suyu İhtiyacı (m ³ /ha)					143	832	681	332	40	74		
Kullanılan (m ³)					285 365	1663 236	1361 839	664 401	79 814	147 444		
Dolusavaktan Atılan Su (m ³)				774 680	503 041						746 587	803 520

3.4.3 Haslı Gölet İşletme Çalışması

Şekil 3.3 Haslı Gölet Yeri Haritası



Haslı Göleti, haritadaki eşyüksekti eğrilerinden de görüldüğü üzere 780 mt rakım da planlanmaktadır.

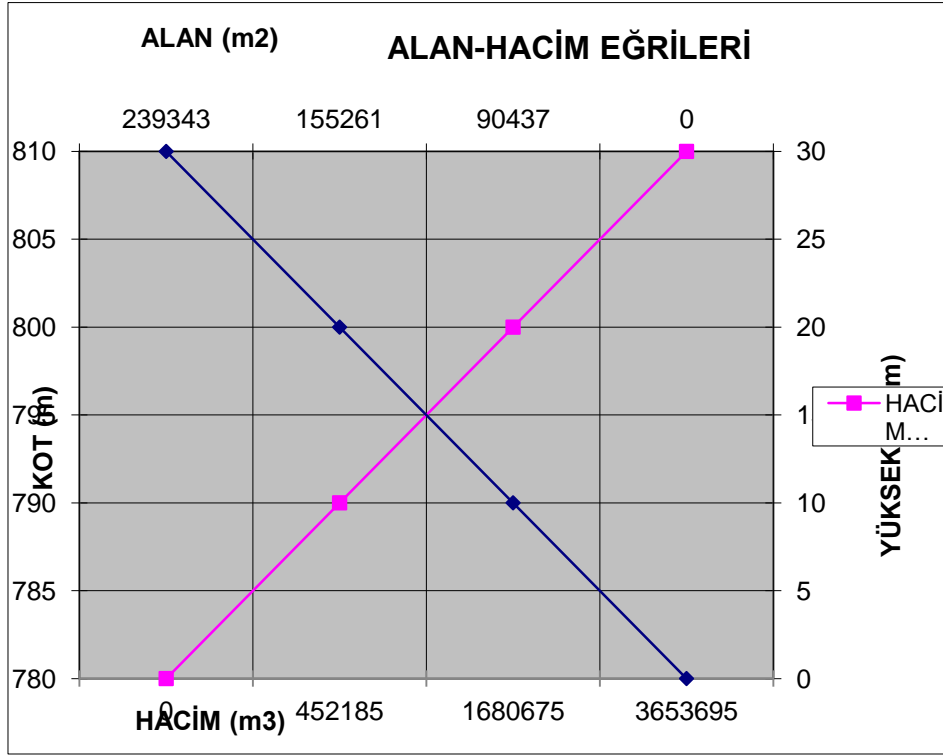
Gölet depolama hacminin artırılabilmesi için göletin Akgözoğlu mevkiine yapılması ve Haslı çayının bir kanalla gölete bağlanması düşünülmektedir.

Alan/Hacim Eğrileri tablosunda göletin 30 metre kret yüksekliğinde depolama hacmi 3.653.695 m³ olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 3.8 Haslı Göleti Alan/Hacim Tablosu

KOT	HACİM	YÜKSEKLİK	ALAN
780	0	0	0
790	452185	10	90437
800	1680675	20	155261
810	3653695	30	239343

Grafik 3.3 Haslı Göleti Alan-Hacim Eğrileri



Nisan ayında gölette 3.653.675 m³ m³ birikmiş su bulunmaktadır. Gölete giren su miktarı 200 lt/sn baz akım olmak üzere 525.000 m³/ ay olarak hesaplanmaktadır.

Buharlaşma, sızma ve sulama suyu ihtiyacı karşılandığında Göletin 2.500 hektar alanı sulayabileceği Gölet İşletme Çalışma Tablosunda izlenmektedir.(Tablo 3.9)

Tablo 3.9 Haslı Göleti İşletme Çalışma Tablosu

ESKİPAZAR HASLI GÖLETİ
GÖLET İŞLETME ÇALIŞMASI TABLOSU

Gölet Maksimum Su Seviyesi = 810,00 m

Gölet Maksimum Depolama Hacmi = 3653 675,27 m³

Baz Akım = 200 lt/sn

SULAMA ALANI = 2500 ha

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ay Başındaki Birikmiş Su (m ³)				3 653 675	3653 675	3653 675	2055 393	846 171	512 653	897 072	1215 843	1734 243
Gelen Su (m ³)				518 400	535 680	518 400	535 680	535 680	518 400	535 680	518 400	535 680
Göl Yüzeysel Net Buharlaşma (mm)	0,00	0,00	0,00	13,20	14,82	30,04	70,99	74,16	40,23	18,94	0,00	0,00
Göl Yüzeysel Alanı (m ²)				239 342	239 342	239 342	171 230	111 227	93 628	113 912	130 733	157 544
Göl Yüzeysel Net Buharlaşma (m ³)				3 159	3 546	7 191	12 155	8 249	3 766	2 158		
Sızma (m ³)				3 475	30 447	30 447	30 447	30 447	30 447	30 447		
Net Sulama Suyu İhtiyacı (m ³ /ha)					143	832	681	332	40	74		
Kullanılan (m ³)					356 706	2079 045	1702 299	830 502	99 767	184 304		
Dolusavaktan Atılan Su (m ³)				511 766	144 981							

3.4.4 Sulama İletim Kanalları

Su kaynaklarından maksimum faydayı sağlamak için DSİ, açık kanal uygulamasından kapalı kanal uygulamasına geçmiş bulunmaktadır.

Yeni yapılan sulama projelerinde borulu su dağıtım şebekesi yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle suyun az olduğu iç bölgelerde açık kanal, su tasarrufu bakımında olumsuz olmaktadır.

Şekil 3.4 Türkiye’de Sulama İletim Kanalları



DSİ verilerini göre mevcut sulama şebekelerinde borulu şebekenin oranı %14, inşa halinde olan sulama projelerinde borulu şebekenin oranı %55’e yükseliş bulunmaktadır.

Projede Basınçlı Kapalı Boru Sistemi kullanılması uygun olacaktır.