



**HEC-RESSİM PAKET PROGRAMI İLE GÖKSU HAVZASININ TAŞKIN
MODELLENMESİ**

Aydın EKİCİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2019

Aydın EKİCİ tarafından hazırlanan “HEC-RESSİM PAKET PROGRAMI İLE GÖKSU HAVZASININ TAŞKIN MODELLENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Osman Nuri ÖZDEMİR

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Prof. Dr. Mehmet Ali KÖKPİNAR

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, TED Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Doç. Dr. Kerem TAŞTAN

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 09/09/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.....

Aydın EKİCİ

09/09/2019

HEC-RESSİM PAKET PROGRAMI İLE GÖKSU HAVZASININ TAŞKIN MODELLENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Aydın EKİCİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2019

ÖZET

Bu tezde Doğu Akdeniz havzası içerisindeki Göksu nehrinin olası taşkın senaryolarına göre taşkın modellemesi yapılarak, mevcut ve planlama safhasındaki barajların taşkın durumunda davranışları incelenmiştir. Yapılan modelleme çalışmalarında Hec-Ressim paket programı kullanılmıştır. Hidrolojik ve topografik veriler için Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından onaylı hidroloji ve planlama raporlarından faydalanılmıştır. Taşkın çalışmaları sonucunda planlama safhasındaki Mut ve Kayraktepe barajlarının gereklilikleri belirlenmiştir. Silifke ilçesinin olası taşkınlardan etkilenmemesi için havzanın en mansabında planlanan Kayraktepe barajı tek ve iki baraj olarak boyutlandırılıp alternatif çalışmalar yapılmıştır.

Bilim Kodu : 91122

Anahtar Kelimeler : Göksu Nehri, HEC-ResSim, İşletme Çalışmaları, Taşkın

Sayfa Adedi : 97

Danışman : Prof. Dr. Osman Nuri Özdemir

FLOOD MODELLING OF GOKSU BASIN WITH HEC-RESSIM PACKAGE
PROGRAM

(M. Sc. Thesis)

Aydın EKİCİ

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

September 2019

ABSTRACT

In this thesis, flood modelling was performed according to possible flood scenarios of the Göksu River in the Eastern Mediterranean Basin and the behaviors of existing and planning dams in flood condition were investigated. Hec-ResSim package program was used in modelling studies. For hydrological and topographic data, Hydrology and Planning Reports approved by the General Directorate of State Hydraulic Works were utilized. As a result of flood studies the requirements of the Mut and Kayraktepe dams in the planning stage were determined. In order to prevent the floods of the Silifke district, the Kayraktepe Dam, which was planned downstream of the basin, was dimensioned as one and two dams and alternative studies were completed.

Science Code : 91122

Key Words : Flood, HEC-ResSim Program, Goksu River, Operating Study

Page Number : 97

Supervisor : Prof. Dr. Osman Nuri Özdemir

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca tecrübe ve katkılarıyla beni yönlendiren ve destek olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Osman N. ÖZDEMİR'e, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen hocam sayın Doç. Dr. Kerem TAŞTAN'a, her aşamada desteğini benden esirgemeyen sevgili aileme ve kıymetli eşim Bahar EKİCİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. ÇALIŞMA ALANI VE VERİLER.....	5
2.1. Doğu Akdeniz Havzasının Genel Özellikleri.....	5
2.1.1. 17-03 nolu göksu nehri alt havzasının genel özellikleri.....	6
2.1.2. Projenin Türkiye’deki yeri	7
2.2. Modelleme Çalışmalarında Kullanılan Baraj Verileri	8
2.2.1. Kayraktepe barajı ve hes	8
2.2.2. Mut barajı ve hes	11
2.2.3. Bağbaşı barajı ve hes.....	12
2.2.4. Bozkır barajı ve hes.....	13
2.2.5. Afşar Hadimi barajı.....	14
2.2.6. Gezende barajı ve hes	15
2.2.7. Balkusan barajı ve hes.....	16
2.2.8. Ermenek barajı ve hes	17
2.2.9. Yalnızardıç barajı ve hes	19
2.3. Taşkın Hidrolojisi Verileri Sağlanması.....	20

Sayfa

2.3.1. Göksu nehri alt havzası su temin verileri sağlanması	20
3. HEC-RESSİM PAKET PROGRAMI	29
3.1. Hec-ResSim Programı Bilgilendirme ve Tarihçesi.....	29
3.2. Hec-ResSim Programının Kullanımı ve Uygulama Alanları.....	29
4. HEC-RESSİM PROGRAMI İLE GÖKSU NEHRİ HAVZASININ TAŞKIN İŞLETMESİ.....	33
4.1. Göksu Nehri Havzasının Taşkın İşletim Çalışmaları.....	33
4.2. Taşkın İşletme Denklemleri	39
5. ALTERNATİF BARAJ ÇALIŞMALARI	41
5.1. Alternatif-1 (Mut ve Kayraktepe Barajlarının Olmama Durumu)	41
5.2. Alternatif-2 (Yalnız Kayraktepe Barajının Olmama Durumu)	42
5.3. Alternatif-3 (Yalnız Mut Barajının Olmama Durumu)	42
5.4. Alternatif-4 (Mut ve Kayraktepe Barajlarının Olması Durumu)	43
5.5. Alternatif-5 (Mut Barajı ile Kayraktepe Barajının İki Baraj Olması Durumu)	43
6. KAMULAŞTIRMA VE GÖVDE MALİYETLERİ KİYASI	47
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	51
EKLER.....	53
EK-1. Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri	54
EK-2. Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri	65
EK-3. Önerilen alternatif için barajların HEC-ResSim su seviye değişim ve taşkın hidrografları	92
ÖZGEÇMİŞ	97

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kayraktepe barajı kot-hacim-deşarj verileri	9
Çizelge 2.2. Kayraktepe-1 ve Kayraktepe-2 barajları kot-hacim-deşarj verileri	10
Çizelge 2.3. Mut barajı kot-hacim-deşarj verileri	11
Çizelge 2.4. Bağbaşı barajı kot-hacim-deşarj verileri.....	12
Çizelge 2.5. Bozkır barajı kot-hacim-deşarj verileri.....	13
Çizelge 2.6. Afşar Hadimi barajı kot-hacim-deşarj verileri.....	14
Çizelge 2.7. Gezende barajı kot-hacim-deşarj verileri.....	16
Çizelge 2.8. Balkusan barajı kot-hacim-deşarj verileri.....	16
Çizelge 2.9. Ermenek barajı kot-hacim bilgileri	17
Çizelge 2.10. Ermenek barajı kot-hacim-deşarj verileri	18
Çizelge 2.11. Yalnızardıç barajı kot-hacim-deşarj verileri	19
Çizelge 2.12. Bozkır barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s).....	20
Çizelge 2.13. Bağbaşı barajı - Bozkır barajı ara havza yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s).....	21
Çizelge 2.14. Afşar barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s).....	21
Çizelge 2.15. Mut barajı - Afşar barajı ve Bağbaşı barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s)	22
Çizelge 2.16. Yalnızardıç barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s).....	22
Çizelge 2.17. Ermenek barajı - Yalnızardıç barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s)	23
Çizelge 2.18. Balkusan barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s).....	23
Çizelge 2.19. Gezende, Ermenek ve Balkusan barajları ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s)	24
Çizelge 2.20. Kayraktepe barajı - Gezende barajı ve Mut barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m ³ /s)	24

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.21. Taşkın giriş hidrograf verileri	25
Çizelge 6.1. Kamulaştırma maliyetleri kıyas tablosu	47

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Doğu Akdeniz havzasına ait alt havzalar.....	5
Şekil 2.2. Göksu nehri alt havzasındaki barajlar.....	6
Şekil 2.3. Projenin Türkiye’deki yeri.....	7
Şekil 2.4. Kayraktepe barajı gövde tipkesiti	8
Şekil 2.5. Kayraktepe barajı genel vaziyet planı (Google Earth, 2018)	9
Şekil 2.6. Kayraktepe1 ve 2 barajları genel vaziyet planı (Google Earth)	10
Şekil 2.7. Bağbaşı barajı gövde tipkesiti.....	12
Şekil 2.8. Gezende barajı gövde tip kesiti.....	15
Şekil 3.1. ResSim modül diyagramı	30
Şekil 4.1. HEC ResSim programında göksu nehri havzasının genel görüntüsü.....	33
Şekil 4.2. Göksu nehri havzasının kurulum modeli.....	36
Şekil 4.3. İşletme zaman aralıklarının girilmesi	37
Şekil 4.4. Kot-hacim verilerinin tanımlanması (Mut barajı).....	38
Şekil 4.5. Taşkın savaklarının tanımlanması (Mut barajı).....	38
Şekil 4.6. Sınır koşullarının tanımlanması (Mut barajı)	38
Şekil 5.1. Alternatif-1 Silifke ilçesi taşkın hidrografi.....	42
Şekil 5.2. Alternatif-2 Silifke ilçesi taşkın hidrografi.....	42
Şekil 5.3. Alternatif-3 Kayraktepe su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografi.....	43
Şekil 5.4. Alternatif-4 Kayraktepe su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografi.....	43
Şekil 5.5. Alternatif-5 Kayraktepe-1 su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografi	45
Şekil 5.6. Alternatif-5 Kayraktepe-2 su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografi	45

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Bozkır barajı genel vaziyeti	13
Resim 2.2. Afşar Hadimi barajı gövde genel vaziyeti	14
Resim 2.3. Gezende barajı gövde genel vaziyet	15
Resim 2.4. Ermenek barajı gövde tip kesiti	17
Resim 2.5. Yalnızardıç barajı gövde genel vaziyeti	19

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

A	Havza Drenaj Alanı (km ²)
L	Akarsu Ana Kolunun Uzunluğu (km)
Q	Debi (m ³ /s)
t_b	Taşkın Süresi (saat)
T_c	Toplanma Zamanı (sa)
t_p	Taşkının Pike Ulaşma Süresi (saat)
t_r	Suların Alçalma Zamanı (saat)

Kısaltmalar

Açıklamalar

BTFA	Bölgesel Taşkın Frekans Analizi
CAVI	Kontrol ve Görselleştirme Ara Yüzü
CWMS	Askeri Su Yönetim Sistemi
DSİ	Devlet Su İşleri
DSS	Veri Depolama Sistemi
EİE	Elektrik İdaresi Kurumu
FIA	Taşkın Etki Analizi
HEC	Hidroloji Mühendisliği Merkezi
HES	Hidroelektrik Santral
MMT	Muhtemel Maksimum Taşkın
NTFA	Noktasal Taşkın Frekans Analizi
SSB	Silindirle Sıkıştırılmış Beton

1. GİRİŞ

Ülkemizde su kaynaklarının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Su kaynaklarının gereksiz israfı önlenemez ve gerekli tedbirler alınmaz ise ülkemiz gelecekte su sıkıntısı çekebilir. Su sıkıntısının başlıca sebepleri iklim değişiklikleri, taşkınlar, coğrafi etkenlere bağlı su kaynaklarını kontrol altına alma güçlüğü, su kaynaklarının yetersiz dağılımı gibi etkenlerdir. Su havzalarına bağlı su yönetimlerinin uzun vadeli planlanması yerine, kısa vadeli, bölgesel, farklı planlar ile su kaynaklarından fayda sağlanması gerekmektedir [1].

Taşkınlar

Taşkın; çeşitli nedenlerle bir akarsuyun yatağından taşarak, çevresindeki yerleşim yerlerine, arazilere, altyapı ile üstyapı tesislerine ve canlılara zarar vererek o bölgedeki sosyal ve ekonomik faaliyetleri sekteye uğratan doğal olaydır. Her yıl taşkınlardan kaynaklı can kaybı yaşanmakta ve büyük sosyo-ekonomik zararlar oluşmaktadır. Son yıllarda yanlış arazi kullanımı etkisi ve küresel iklim değişikliği sebebi ile yaşanan taşkınların sayısında ve etkisinde ciddi artışlar gözlenmektedir. Taşkınlar en sık gerçekleşen meteorolojik kaynaklı doğal afetlerdendir [2].

Dünyanın her yerinde olduğu gibi taşkınlar, ülkemizde de her yıl ciddi zarara ve can kayıplarına sebebiyet vermektedir. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde deprem felaketinden sonra en büyük ekonomik zarar ve can kaybına taşkın felaketleri sebebiyet vermektedir [2].

Silifke taşkını

5-7 Mart 2004 tarihinde Göksu nehri'nin taşmasıyla Silifke ve çevresinde büyük bir sel felaketi yaşanmıştır. Sele sebep olan akım yükselmesinin yağıştan ziyade kar erimelerine bağlı olduğu anlaşılmaktadır [3]. Göksu'yu oluşturan iki önemli koldan biri olan Ermenek Çayı Havzası'ndaki mevcut karın, sıcaklık ortalamalarının yükselmesi ve şiddetli rüzgârla birlikte hızlı erimeye başlaması böyle bir felaketin yaşanmasına yol açmıştır. Silifke ilçesinde yaşanan taşkın sonucunda görülmüştür ki, Silifke ilçesinden geçen Göksu deresinde maksimum dere yatak kapasitesi 1 200 m³/s iken yaklaşık 3 000 m³/s üzerinde bir taşkına maruz kalmıştır [3]. Maksimum yatak kapasitesi 1 200 m³/s üzerindeki yaklaşık

1 800 m³/s'lik debi Silifke ilçesinde taşkına sebep olmuştur. Taşkın sonucunda, Silifke'nin bir kısım mahalleleri başta olmak üzere bazı belde ve köy gibi yerleşim birimleri ile 4 887 dekarlık tarım arazisi zarar görmüştür [3]. Tarım arazilerindeki narenciye, hububat, çilek gibi tarım ürünleri büyük ölçüde ziyana uğramış, ulaşımda aksamalar yaşanmıştır [3]. Silifke ilçe merkezinin büyük bir kısmı ve civar beldeler sular altında kalmıştır. Taşkın sonucunda tarım alanlarında, ulaşım yollarında, hayvancılık ve yerleşkelerde ciddi ölçüde maddi zararlar oluşmuştur [4].

Araştırmanın amacı

Bu tez kapsamında, Doğu Akdeniz havzasında yer alan Göksu nehri alt havzasındaki planlanan ve işletmede olan barajların taşkın anında davranışları incelenmiş ve olası taşkınları önlemek için alternatif çözümler önerilmiştir. Silifke ilçesinde oluşabilecek taşkınları önlemek amacıyla başta havzadaki bütün barajların işletme çalışması yapılmış, sonrasında ise havzada yer alan planlama safhasındaki Mut ve Kayraktepe barajlarının alternatif gövde yüksekliklerine göre çalışmalar yapılmıştır.

Araştırmanın önemi

Kayraktepe barajının ilk çalışmaları EİE (Elektrik İdaresi Kurumu) tarafından yapılmıştır. Göksu nehri havzası en mansabında Göksu Deltası yer alıp, Göksu nehrinin taşıdığı alüvyonlar sonucunda oluşmuştur. Barajın öncelikli amacı elektrik üretmek olsa da zamanla içmesuyu ve sulama suyu ihtiyaçları da dahil edilmiştir. Havzada yaşanan taşkın felaketleri sonucunda ise baraja taşkın amacı da eklenmiştir. Barajın planlamadan projeye geçirilmesi için 1977 yılında yapılan ihale sonucunda bir konsorsiyum'a (Su-iş, Su-yapı, EPDC ve TMB) devredilmiştir. Aynı konsorsiyum tarafından kati proje çalışmaları 1983 yılında tamamlanmış ve 1986 yılında projenin yapım ihalesini alarak Dünya Bankası kredi desteğiyle inşaatına başlanılmasına karar verilmiştir. Ancak Dünya bankası projenin çevresel etkilere verdiği zararın planlama aşamasında tam çalışılmadığı ve Göksu deltasına taşınacak alüvyonların barajda tutulması sonucunda verimliliği azaltacak olmasından dolayı projeden desteğini çekmiştir [5-7].

Kayraktepe barajı tekrar 1997 yılında gündeme alınmış, fakat projenin bu bekleme süreci içerisinde bölge yoğun göç almış, turizm faaliyetleri artmış ve baraj membasında sulu tarım

gelişmiştir. Bu sebeplerden kaynaklı kamulaştırma ve istimlak bedelleri artmasından dolayı fizibilite revizyon sonuç raporu hazırlanmıştır [8]. Bu çalışmayla baraj yüksekliği 196 metreden 160 metreye çekilmiş ve toplam kurulu güçte 57 MW'lık bir düşüş hesaplanmıştır. Yine projeye yeterli finansmanı sağlanamayınca 2008 yılında özel sektöre devredilmiştir. Özel sektör tarafından proje revizyonuna gidilmiş ve bir küçük ve 5 nehir tipi baraj önerilmiştir [6-8]. Fakat bu çözümde taşkın amacı olmadığı için DSİ tarafından kabul görmemiştir [6,9]. 2016 yılında tamamlanan Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporunda, Kayraktepe barajının işletme çalışmaları yapılmış ve tekrar gündeme alınmıştır [10]. Master Plan Raporu doğrultusunda, Kayraktepe barajının tek bir baraj olarak 2017 yılında planlama revizyon raporu hazırlanmıştır [11]. Kati proje çalışmaları tamamlanmış olmasına rağmen hem yüksek istimlak maliyetlerinden hem de çevresel sorunlardan dolayı proje uygulamaya geçememiştir. Göksu nehri alt havzasında yapılacak işletme çalışmalarına bağlı olarak, Kayraktepe barajına alternatif çalışmalar çözümler aranmaktadır.

Bu tez çalışmalarında Göksu nehri alt havzası taşkın işletmeleri için Hec-Ressim paket programı kullanılmıştır. Tran Viet Hoang [12], Vietnamdaki Kırmızı Nehir havzası için Hec-Ressim Paket programını kullanmış, havzadaki barajların sınır koşullarına değiştirerek taşkın anında oluşacak savak debileri incelenmiştir. Yine David Juan [13] tarafından Kanada da yer alan Connecticut Nehri ve bu nehre bağlanan kollar üzerindeki 73 depolama modellenmiş ve farklı taşkın debileri için çevresel değişim analizi hesaplarına gidilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda Göksu nehri alt havzası için Hec-Ressim Paket programı kullanılarak toplamda 14 barajın taşkın işletme çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda hem taşkın anında barajların yeterlilikleri incelenmiş hem de Silifke ilçesinde taşkın oluşmaması için planlama safhasındaki Mut ve Kayraktepe barajlarının gereklilikleri incelenmiştir. Son olarakta havzanın en mansabında yer alan Kayraktepe barajı için alternatif aks yeri çalışmaları yapılmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANI VE VERİLER

2.1. Doğu Akdeniz Havzasının Genel Özellikleri

Doğu Akdeniz Havzası, Türkiye'nin güneyinde yer alır. Kuzeyde Konya Kapalı Havzasından ayıran Toros dağlarının zirve hattı, güneyde Akdeniz kıyıları, batıda Alanya ilçesinin Sedir çayı alt havzası ile doğuda Tarsus ırmağı alt havzası arasında kalmaktadır. Doğu Akdeniz Havzası, Akdeniz'e doğrudan boşalan çok sayıdaki açık alt havza tipi havzalar grubundan oluşan müteferrik alt havza tipi bir havzadır [10].

Doğu Akdeniz havzasında mevcut, inşaat, proje ve planlama safhalarındaki enerji, sulama, içmesuyu ve taşkın amaçlı projeler bulunmaktadır. Projeler bulundukları aşamalara ve çeşitli gelişme durumlarına göre incelenmiştir. Doğu Akdeniz havzası, Akdeniz'e dökülen ana derelere, havza içerisindeki depolama yapılarına, yerleşke yerlerine ve hidrometeorolojik şartlara göre Şekil 2.1'deki şekilde 7 farklı alt havzaya ayrılmıştır. Bunlar sırasıyla;

- 17-01 Nolu Tarsus Çayı Alt Havzası
- 17-02 Nolu Alata ve Lamas Çayları Alt Havzası
- 17-03 Nolu Göksu Nehri Alt Havzası
- 17-04 Nolu Sipahili Deresi Alt Havzası
- 17-05 Gözce Deresi Alt Havzası
- 17-06 Anamur Çayı Alt Havzası
- 17-07 Delice Çayı Alt Havzası

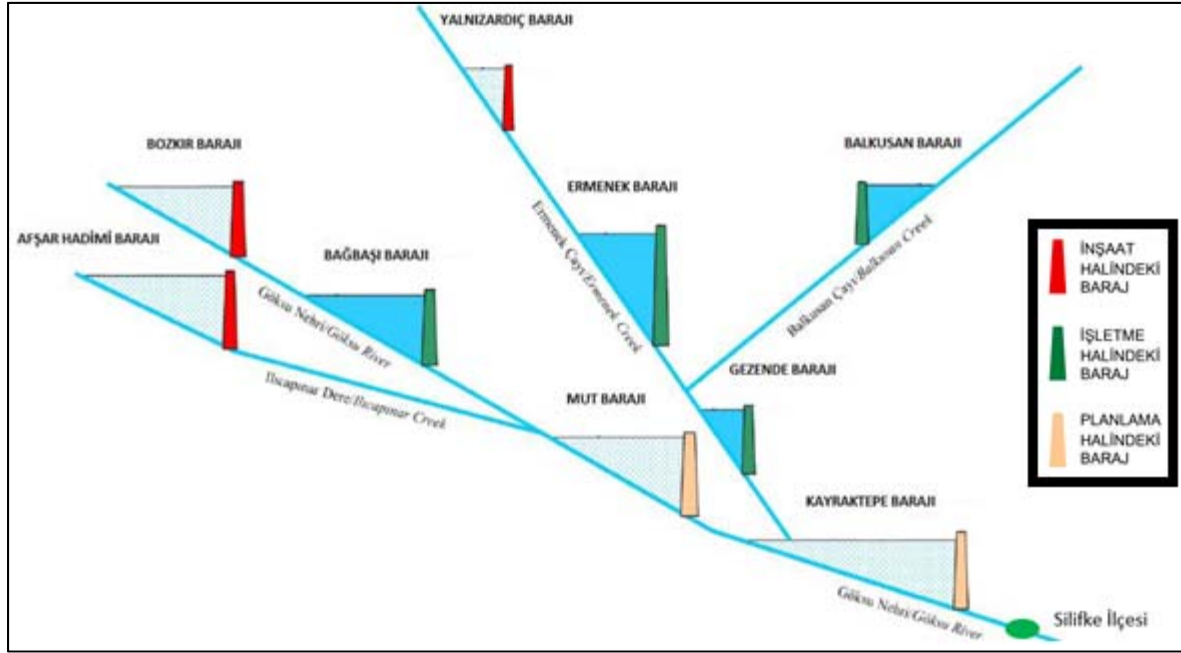


Şekil 2.1. Doğu Akdeniz havzasına ait alt havzalar [10]

Göksu ve Tarsus, Doğu Akdeniz havzasının en büyük iki akarsuyudur. Bu çalışmada Göksu nehri alt havzasındaki barajların taşkın işletmelerini yapılmıştır.

2.1.1. 17-03 nolu göksu nehri alt havzasının genel özellikleri

Doğu Akdeniz havzasında yer alan Göksu nehri alt havzası 11 227,06 km²'lik alandan oluşmaktadır. Alt havza içerisinde kalan başlıca su kaynakları, Göksu nehri ve Ermenek çayı ile bunlara bağlanan yan kollardan oluşmaktadır. Havzanın yıllık ortalama toplam doğal akımı 3 144 hm³'tür. "Türkiye'deki Barajlar" [1] kataloğunda yer alan Doğu Akdeniz havzasında bulunan 17-03 Nolu Göksu nehri alt havzasındaki barajların şematik gösterimi Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Göksu nehri alt havzasındaki barajlar [1]

Göksu nehri en mansapta Silifke ilçesi üzerinden Akdeniz'e boşalmaktadır. Silifke ilçesinden Göksu nehrinde membaya ilerledikçe, Ermenek Çayı ve Ilıcıpınar dereleri bağlanmaktadır. Ermenek çayına ise Balkusan çayı bağlanmaktadır.

Kayraktepe barajının tek bir baraj ile modellendiği karakteristikler Çizelge 2.1’de, genel yerleşim planını ise Şekil 2.5’de görülmektedir. Silifke ilçesinin maksimum dere yatak kapasitesi 1200 m³/s [3] olduğu ve bu debinin üzerindeki bir akışın taşkına sebebiyet vereceği için havzanın en mansabında yer alan Kayraktepe barajının deşarj debisi için 1200 m³/s kabul edilmiştir.

Çizelge 2.1. Kayraktepe barajı kot-hacim-deşarj verileri

Kayraktepe Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	26,00	0	0
	50,00	65900000	0
	110,00	1042100000	1200
	120,00	1566900000	1200
	130,00	2266900000	1200
	160,00	5446100000	1200
Min S.S.	110,00	1042100000	
N.S.S.	115,43	1326900000	
KRET	122,29	1726900000	



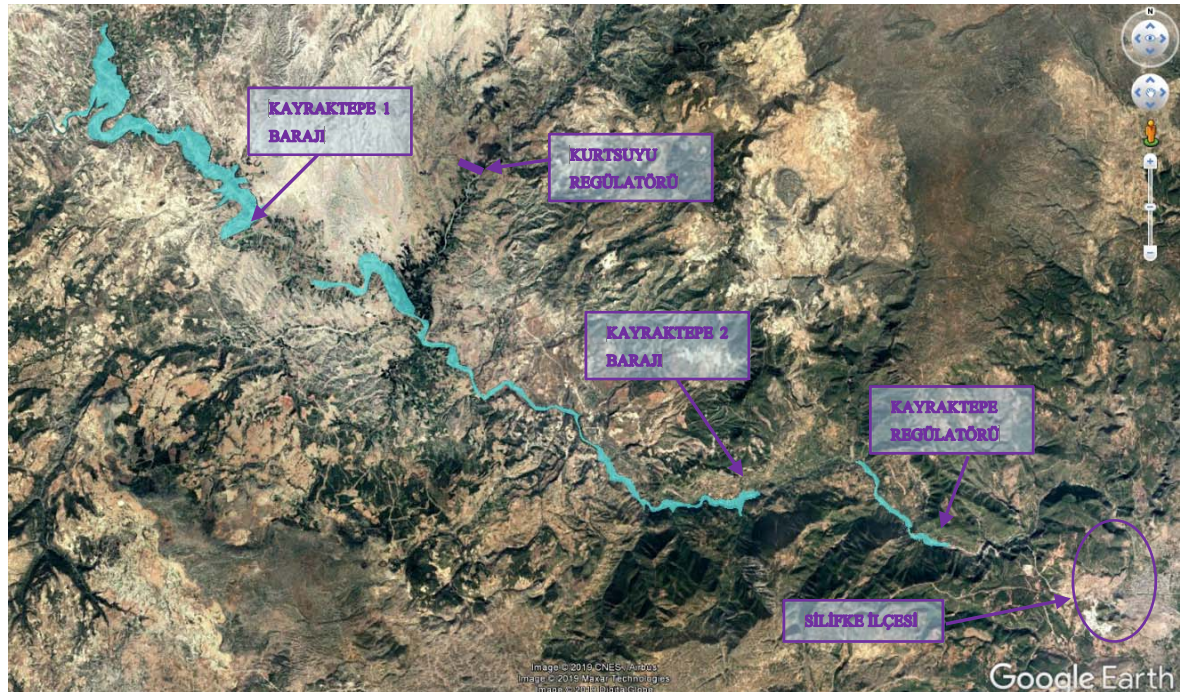
Şekil 2.5. Kayraktepe barajı genel vaziyet planı (Google Earth, 2018) [15]

Kayraktepe barajının 2 baraj alternatifi çalışmalarının tablo ve şekillerinde membada Kayraktepe 1, mansapta ise Kayraktepe 2 görülecektir. Kayraktepe 1 ve Kayraktepe 2 barajlarının modellendiği karakteristik bilgiler Çizelge 2.2’de Genel yerleşim planı ise Şekil 2.6’da görülmektedir. Kayraktepe-1 ve Kayraktepe-2 barajlarının kot-hacim verileri 1/25000 ölçekli P31-a1, P31-a2, O31-d4, O30-c3 ve O30-c4 paftalarından faydalanılarak çıkarılmış ve deşarj debisi için 1200 m³/s kabul edilmiştir.

Çizelge 2.2. Kayraktepe-1 ve Kayraktepe-2 barajları kot-hacim-deşarj verileri

Kayraktepe 1 BARAJI VE HES			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	95,50	0	0
	100,00	2826405	0
	110,00	44350790	0
	120,00	149392040	1200
	130,00	339105975	1200
Min S.S.	110,00	44350790	
N.S.S.	120,00	149392040	
KRET	122,00	187334827	

Kayraktepe 2 BARAJI VE HES			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	39,50	0	0
	40,00	75240	0
	50,00	4759865	0
	60,00	16506400	0
	70,00	38029650	0
	80,00	71841715	0
	85,00	119933505	1200
	90,00	168025295	1200
	100,00	356459360	1200
Min S.S.	75,00	54935683	
N.S.S.	85,00	119933505	
KRET	93,00	224555515	



Şekil 2.6. Kayraktepe1 ve 2 barajları genel vaziyet planı (Google Earth) [15]

2.2.2. Mut barajı ve hes

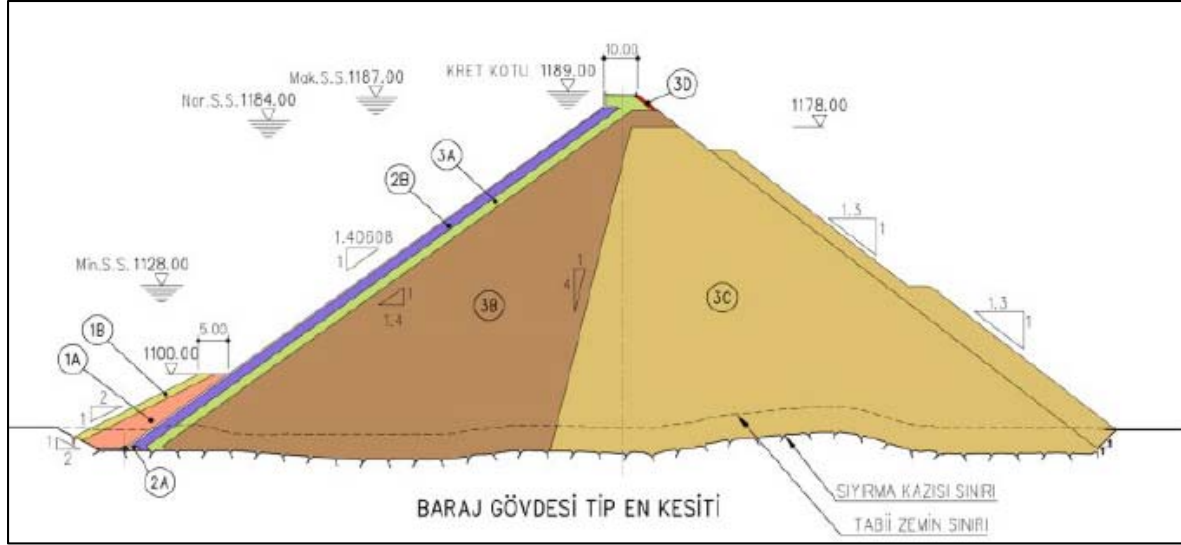
Planlama çalışmaları DSİ tarafından tamamlanmış olan Mut barajının talvegden yüksekliği 113,00 m ve kil çekirdekli kaya dolgu tipinde projelendirilmiştir. Baraj sulama ve enerji üretimi amaçlıdır. Mut barajı 6 685 ha alan sulayacak ve yıllık 270 GWh enerji üretecektir.

Çizelge 2.3. Mut barajı kot-hacim-deşarj verileri

Mut Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	200,00	0	0
	260,00	247390000	50
	270,00	427790000	150
	280,00	678440000	200
	290,00	1011960000	220
	300,00	1431440000	250
	305,00	1682105000	256
	305,75	1719704750	267
	306,00	1732238000	271
	306,25	1744771250	275
	306,50	1757304500	278
	306,75	1769837750	282
	307,00	1782371000	300
	310,00	1932770000	400
Min S.S.	280,00	678440000	
N.S.S.	305,00	1682110000	
KRET	307,50	1807440000	

2.2.3. Bağbaşı barajı ve hes

2013 yılında işletmeye açılan Bağbaşı barajı, Göksu nehri üzerinde sulama, enerji ve içmesuyu amaçlı inşa edilmiştir. Talvegden yüksekliği 109,00 m olan, önyüzü beton kaplı kaya dolgu tipindeki Bağbaşı barajı 100 hm³ içmesuyu ihtiyacı karşılayıp, 17 260 ha alan sulamakta ve yıllık 84 GWh enerji üretmektedir.



Şekil 2.7. Bağbaşı barajı gövde tipkesiti [1]

Çizelge 2.4. Bağbaşı barajı kot-hacim-deşarj verileri

Bağbaşı Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	1084,00	0	0
	1090,00	1421000	2
	1100,00	3525000	2
	1110,00	9643000	2
	1120,00	20282000	2
	1130,00	35334000	2
	1140,00	55050000	2
	1150,00	79693000	10
	1160,00	109543000	20
	1170,00	144910000	22
	1180,00	186112000	40
	1190,00	233122000	50
	1200,00	286223000	60
Min S.S.	1128,00	32323600	
N.S.S.	1177,50	175811500	
M.S.S.	1184,00	204916000	

2.2.4. Bozkır barajı ve hes

Bozkır barajı, Göksu nehri üzerinde sulama ve enerji üretimi amaçlı bir barajdır. Resim 2.1’de görülen, talvegden yüksekliği 109,00 m olan, ön yüzü beton kaplı kaya dolgu tipindeki Bozkır barajı 27 332 ha alan sulayacak ve yıllık 36 GWh enerji üretecektir.

Çizelge 2.5. Bozkır barajı kot-hacim-deşarj verileri

Bozkır Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	1245,00	0	0
	1250,00	65000	1
	1260,00	1460000	1
	1270,00	6415000	1
	1280,00	17495000	1
	1290,00	39140000	1
	1300,00	69210000	1
	1310,00	105700000	1
	1320,00	152150000	1
	1330,00	209635000	1
	1340,00	279145000	1
	1350,00	360685000	1
	1351,00	369983000	75
	1360,00	453665000	90
	1370,00	557760000	110
Min S.S.	1300,00	69210000	
N.S.S.	1350,00	360685000	
M.S.S.	1353,58	393971840	



Resim 2.1. Bozkır barajı genel vaziyeti [18]

2.2.5. Afşar Hadimi barajı

Yapımına devam edilen Afşar Hadimi barajı, Ilıcıpınar deresi üzerinde sulama amaçlı inşa edilmektedir. Resim 2.2’de görülen, talvegden yüksekliği 125,00 m olan, kil çekirdekli kaya dolgu tipindeki Afşar barajı 27 417 ha alan sulayacaktır.

Çizelge 2.6. Afşar Hadimi barajı kot-hacim-deşarj verileri

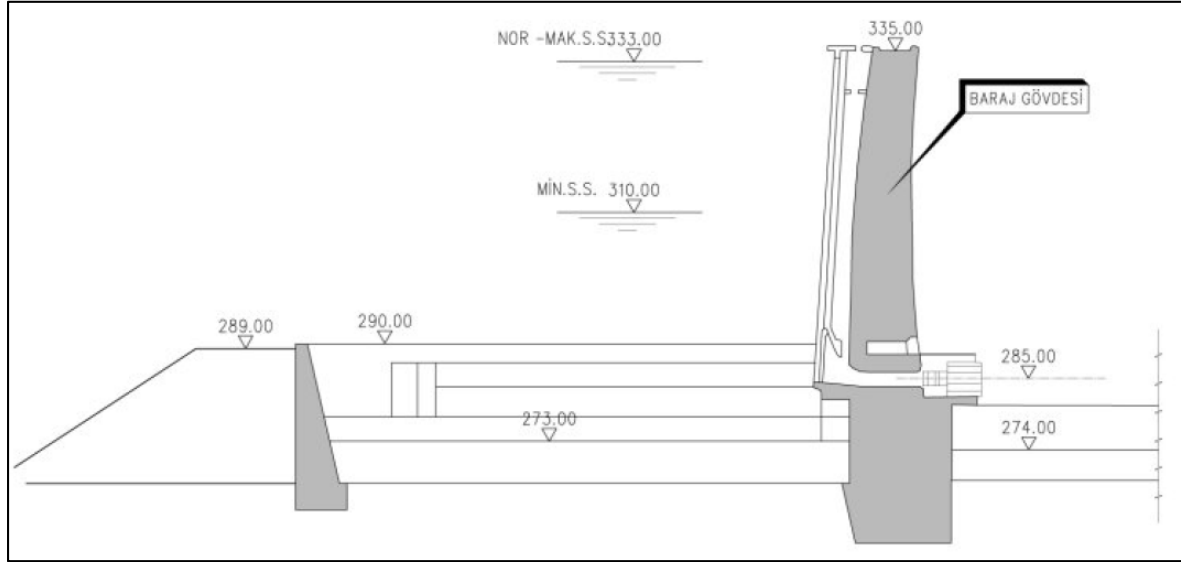
Afşar Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	1130,00	0	0
	1140,00	380000	4
	1150,00	2255000	4
	1160,00	7325000	4
	1170,00	16735000	4
	1180,00	32240000	4
	1190,00	55675000	4
	1200,00	87175000	4
	1210,00	127035000	4
	1220,00	175985000	4
	1230,00	234845000	4
	1240,00	304610000	4
	1250,00	385970000	4
	1251,50	399975500	70
	1260,00	479340000	80
Min S.S.	1212,13	137461350	
N.S.S.	1250,00	385970000	
M.S.S.	1252,00	404644000	



Resim 2.2. Afşar Hadimi barajı gövde genel vaziyeti [19]

2.2.6. Gezende barajı ve hes

1994 yılında işletmeye açılan Gezende barajı, Ermenek çayı üzerinde enerji amaçlı inşa edilmiştir. Şekil 2.8’de görülen, talvegden yüksekliği 70,00 m olan, ince beton kemer tipindeki Gezende barajı yıllık 528 GWh enerji üretmektedir.



Şekil 2.8. Gezende barajı gövde tip kesiti [1]



Resim 2.3. Gezende barajı gövde genel vaziyet [20]

Çizelge 2.7. Gezende barajı kot-hacim-deşarj verileri

Gezende Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	269,00	0	0
	290,00	2675700	2
	295,00	5943800	2
	300,00	11057600	2
	305,00	17887600	2
	310,00	26430100	2
	315,00	36692800	2
	320,00	48847000	2
	325,00	63312600	2
	330,00	80170700	2
	333,00	91897700	2
	334,00	95806700	482
	335,00	99715700	600
	340,00	122318800	700
	345,00	148014400	800
	350,00	176747600	900
Min S.S.	309,98	26395930	
N.S.S.	333,00	91897700	
KRET	335,00	99715700	

2.2.7. Balkusan barajı ve hes

2012 yılında işletmeye açılan Balkusan barajı, Balkusan çayı üzerinde enerji amaçlı inşa edilmiştir. Talvegden yüksekliği 46,00 m olan, SSB gövde tipindeki Balkusan barajı yıllık 120,50 GWh enerji üretmektedir.

Çizelge 2.8. Balkusan barajı kot-hacim-deşarj verileri

Balkusan Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	1449,00	0	0
	1459,00	424572	0,5
	1464,00	1645542	0,5
	1469,00	3765583	0,5
	1474,00	6565655	0,5
	1479,00	10011080	0,5
	1484,00	14243464	0,5
	1485,00	15174263	0,5
	1486,00	16105061	60
	1487,00	17035860	300
Min S.S.	1461,40	1010638	
N.S.S.	1485,00	15174263	
KRET	1487,00	17035860	

Çizelge 2.10. Ermenek barajı kot-hacim-deşarj verileri

Ermenek Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	500,00	0	0
	620,00	1377720000	10
	630,00	1688270000	10
	640,00	2033590000	10
	650,00	2415000000	10
	660,00	2835200000	10
	670,00	3296180000	10
	680,00	3799120000	10
	690,00	4345870000	10
	694,00	4582582000	10
	694,20	4594417600	34
	694,40	4606253200	67
	694,60	4618088800	98
	694,80	4629924400	131
	695,00	4641760000	164
	695,20	4653595600	197
	695,40	4665431200	231
	695,60	4677266800	265
	695,80	4689102400	299
	696,00	4700938000	331
	696,20	4712773600	345
	696,40	4724609200	346
	696,60	4736444800	347
	696,80	4748280400	347
	697,00	4760116000	348
	697,20	4771951600	348
	697,40	4783787200	348
	697,60	4795622800	349
	700,00	4937650000	350
Min S.S.	660,00	2835200000	
N.S.S.	693,99	4582000000	
KRET	699,04	4881000000	

2.2.9. Yalnızardıc barajı ve hes

Yapımına devam edilen Yalnızardıc barajı, Ermenek çayı üzerinde enerji amaçlı inşa edilmektedir. Resim 2.5’de görülen, talvegden yüksekliği 113,00 m olan, Silindirle sıkıştırılmış beton dolgu tipindeki Yalnızardıc barajı yıllık 90 GWh enerji üretecektir.

Çizelge 2.11. Yalnızardıc barajı kot-hacim-deşarj verileri

Yalnızardıc Barajı			
	Kot (m)	Hacim (m ³)	Deşarj Debisi (m ³ /s)
	1269,00	0	0
	1280,00	668322	1
	1290,00	2693196	1
	1300,00	6536401	1
	1310,00	12857019	1
	1320,00	22484822	1
	1330,00	36991742	1
	1340,00	57026292	1
	1350,00	82882464	1
	1359,00	111497608	7
	1360,00	114677068	40
	1370,00	145000000	60
Min S.S.	1293,83	4165143	
N.S.S.	1358,50	109907877	
M.S.S.	1360,10	114995014	



Resim 2.5. Yalnızardıc barajı gövde genel vaziyeti [21]

2.3. Taşkın Hidrolojisi Verileri Sağlanması

Taşkın debileri ve yinelemeli hidrografları DSİ Sentetik Yöntemi, Snyder Sentetik Yöntemi, Noktasal Taşkın Frekans analizi, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi, Mockus Sentetik Yöntemi ve Rasyonel Yöntemleri kullanılarak hesaplanmıştır. Bu yöntemlerle hesaplanan yineleme değerleri kıyaslanmış ve tasarımda kullanılacak taşkın yineleme değerleri seçilmiştir.

2.3.1. Göksu nehri alt havzası su temin verileri sağlanması

Taşkın hidrolojisi giriş verileri “Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporu Yapımı İşi” raporundan [10] alınmıştır. Havzadaki barajlar için yapılan taşkın debisi kıyaslamaları incelenmiştir.

Bozkır barajı için yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Mockus Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.12’de kıyaslanmış olup DSİ Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.12. Bozkır barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Mockus Sentetik Yöntemi
2	47.0	55.8	64.5	73.3
5	78.3	90.0	97.6	111.8
10	102.3	114.8	120.9	138.6
25	136.1	148.5	151.3	173.4
50	163.6	175.2	174.2	199.5
100	193.0	203.4	197.3	225.8
500	269.3	274.7	250.2	286.2
1000	282.8	309.8	273.0	312.1
10000	372.6	378.8	348.6	398.5
MMT	-	-	838.1	837.2

Kabul edilen taşkın debileri, DSİ Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Bağbaşı barajı için, Bağbaşı barajı-Bozkır barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Mockus Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.13’de kıyaslanmış olup DSİ Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.13. Bağbaşı barajı - Bozkır barajı ara havza yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Mockus Sentetik Yöntemi
2	27.9	32.7	43.3	36.1
5	46.5	52.7	65.8	56.0
10	60.7	67.2	81.5	70.3
25	80.7	86.9	101.8	89.1
50	97.0	102.6	117.1	103.5
100	114.5	119.1	132.9	118.1
500	159.7	160.8	168.5	151.1
1000	167.7	181.3	183.8	165.4
10000	221.0	221.8	234.8	212.7
MMT	-	-	571.2	531.2

Kabul edilen taşkın debileri, DSİ Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Afşar barajı için yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Mockus Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.14’de kıyaslanmış olup DSİ Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.14. Afşar barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Mockus Sentetik Yöntemi	Kati Proje
2	59.3	57.2	85.2	81.3	56.4
5	94.9	92.3	117.7	112.4	95.4
10	119.6	117.8	141.5	135.6	126.3
25	150.9	152.3	173.5	166.9	169.3
50	173.9	179.7	198.2	191.3	204.3
100	196.4	208.6	223.8	216.5	240.8
500	241.0	281.8	280.7	272.6	320.0
1000	272.4	317.7	305.2	296.7	354.2
10000	348.5	388.5	386.6	376.9	467.5
MMT	-	-	1024.7	1001.2	779.5

Kabul edilen taşkın debileri, Konya-Çumra Kati Projesi’nden alınan değerlerdir.

Mut barajı için, Mut barajı-Afşar barajı ve Bağbaşı barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Snyder Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.15’de kıyaslanmış olup Snyder Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.15. Mut barajı - Afşar barajı ve Bağbaşı barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Snyder Sentetik Yöntemi
2	229.5	203.6	239.9	246.2
5	318.8	328.6	386.4	405.0
10	378.5	419.1	503.1	532.4
25	454.6	541.9	672.2	716.8
50	511.6	639.5	814.0	870.5
100	569.0	742.4	969.3	1038.2
500	704.8	1002.8	1291.8	1388.3
1000	757.6	1130.6	1430.8	1539.0
10000	946.2	1382.6	1892.3	2039.8
MMT	-	-	3604.9	3854.3

Kabul edilen taşkın debileri, Snyder Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Yalnızardıc barajı için yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Mockus Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.16’da kıyaslanmış olup Mockus Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.16. Yalnızardıc barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Mockus Sentetik Yöntemi	Fizibilite Raporu
2	91.0	43.8	53.2	53.6	169.9
5	173.2	70.6	67.6	70.0	229.9
10	233.4	90.1	78.3	82.4	266.2
25	311.5	116.5	92.7	99.3	309.7
50	370.1	137.5	103.9	112.5	340.4
100	428.3	159.6	115.5	126.1	369.8
500	544.2	215.6	141.2	156.3	441.6
1000	621.2	243.1	152.2	169.4	472.5
10000	814.1	297.3	189.0	212.6	575.2
MMT	-	-	735.4	854.8	1259.1

Kabul edilen taşkın debileri, Mockus Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Ermenek barajı için, Ermenek barajı-Yalnızardıc barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Snyder Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.17’de kıyaslanmış olup Snyder Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.17. Ermenek barajı - Yalnızardıç barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Snyder Sentetik Yöntemi
2	641.7	179.4	548.1	605.9
5	1047.0	289.5	825.8	930.1
10	1315.3	369.2	1030.0	1166.5
25	1654.2	477.4	1308.9	1487.5
50	1905.7	563.4	1532.2	1742.8
100	2155.4	654.1	1769.3	2013.7
500	2732.2	883.4	2280.9	2600.0
1000	2987.1	996.1	2501.2	2852.5
10000	3818.8	1218.1	3233.2	3691.3
MMT	-	-	4533.1	5111.0

Kabul edilen taşkın debileri, Snyder Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Balkusan barajı için yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Mockus Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.18’de kıyaslanmış olup DSİ Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.18. Balkusan barajı yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Mockus Sentetik Yöntemi	Planlama Raporu
2	11.2	37.6	11.7	9.2	15.7
5	21.8	60.7	28.0	22.5	34.8
10	29.7	77.5	45.5	37.7	51.2
25	40.0	100.2	76.6	65.8	75.4
50	47.8	118.2	107.5	94.2	95.7
100	55.6	137.2	146.2	129.9	117.8
500	73.5	185.3	216.3	193.7	163.8
1000	81.2	209.0	246.5	221.2	183.7
10000	106.8	255.6	346.7	312.5	249.7
MMT	-	-	843.7	836.3	804.1

Kabul edilen taşkın debileri, DSİ Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Gezende barajı için, Gezende barajı-Ermenek barajı ve Balkusan barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Mockus Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.19’da kıyaslanmış olup DSİ Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.19. Gezende, Ermenek ve Balkusan barajları ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Mockus Sentetik Yöntemi
2	23.9	81.7	77.1	75.5
5	46.4	131.8	153.2	163.0
10	63.2	168.1	219.1	240.9
25	85.2	217.4	321.0	363.9
50	101.8	256.5	412.9	475.5
100	118.3	297.8	520.0	606.5
500	156.6	402.3	729.1	859.5
1000	173.0	453.6	819.4	968.5
10000	227.5	554.7	1119.9	1330.4
MMT	-	-	2014.4	2482.1

Kabul edilen taşkın debileri, DSİ Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Kayraktepe barajı için, Kayraktepe barajı-Gezende barajı ve Mut barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılmasında NTFA, BTFA, DSİ Sentetik Yöntemi ve Snyder Sentetik Yöntemleri Çizelge 2.20’de kıyaslanmış olup Snyder Sentetik Yöntemi seçilmiştir.

Çizelge 2.20. Kayraktepe barajı - Gezende barajı ve Mut barajı ara havzası yinelemeli taşkın debilerinin karşılaştırılması, (m³/s) [10]

Yineleme	NTFA	BTFA	DSİ Sentetik Yöntemi	Snyder Sentetik Yöntemi
2	338.7	260.2	397.0	442.8
5	457.7	419.8	615.4	708.1
10	569.3	535.5	775.7	903.1
25	755.0	692.4	991.8	1166.7
50	932.2	817.0	1161.8	1373.9
100	1149.1	948.6	1339.7	1590.0
500	1860.3	1281.3	1730.0	2065.2
1000	2286.0	1444.6	1898.0	2269.9
10000	2297.2	1766.6	2456.4	2949.9
MMT	-	-	4685.3	5617.1

Kabul edilen taşkın debileri, Snyder Sentetik Yöntemi ile hesaplanan koyu renkli değerlerdir.

Barajların giriş hidrografi tanımlanırken dolusavağın kontrollü yada kontrolsüz olması durumuna göre çıkış hidrografları belirlenmiştir. Kontrollü (kapaklı) dolusavaklarda çıkış hidrografi için barajların rezervuarlarındaki su seviyesi değişimine göre çıkış debileri tanımlanırken, kontrolsüz dolusavaklarda ise taşkın giriş debilerine göre taşkın ötelemeleri Master plan raporundan [10] alınarak çıkış hidrografları belirlenmiştir. Her bir barajın çıkış hidrografi akış aşağıdaki baraja giriş hidrografi olarak eklenmiştir.

Çıkış hidrografı, barajlar arasında kalan ara havzaya bağlı T_c varış süresi Master Plan Raporu Tablo 661-Tablo 715 [10]arasındaki Mockus sentetik yöntemi kadar uzatılarak eklenmiştir. Taşkın giriş hidrografları Çizelge 2.21’de gösterildiği şekilde model çalışmalarına yansıtılmıştır.

Çizelge 2.21. Taşkın giriş hidrograf verileri

Giriş Taşkın Hidrografları Verileri - Master Plan Verileri											
Taşkın Süreleri		Kayraktepe Alternatif-5		Kayraktepe (Tek Baraj)	Gezende	Ermenek	Balkusan	Yalnızardıç	Mut	Bağbaşı	Afşar
Gün	Saat	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
01 Ocak 1999	4:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	5:00	45,34	97,15	161,92	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	6:00	47,42	101,61	169,34	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	7:00	49,49	106,06	176,77	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	8:00	51,57	110,51	184,19	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	9:00	53,65	114,97	191,61	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	10:00	55,73	119,42	199,03	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	11:00	56,98	122,09	203,49	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	12:00	59,89	128,33	213,88	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	13:00	64,04	137,23	228,72	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	14:00	68,20	146,14	243,57	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	15:00	72,36	155,05	258,41	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	16:00	76,51	163,95	273,26	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	17:00	86,49	185,33	308,89	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	18:00	98,13	210,27	350,45	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	19:00	109,76	235,21	392,02	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	20:00	123,07	263,71	439,52	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	21:00	134,70	288,65	481,09	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	22:00	148,00	317,15	528,59	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
01 Ocak 1999	23:00	161,31	345,66	576,09	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	0:00	176,27	377,72	629,53	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	1:00	196,22	420,47	700,79	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	2:00	217,83	466,79	777,98	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	3:00	239,45	513,10	855,17	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	4:00	259,40	555,86	926,43	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	5:00	284,34	609,30	1015,50	2,00	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	6:00	310,76	665,92	1109,87	11,70	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	7:00	342,53	733,99	1223,32	20,29	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	8:00	375,78	805,25	1342,08	47,31	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	9:00	409,04	876,50	1460,84	93,46	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	10:00	444,52	952,54	1587,56	167,30	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	11:00	475,54	1019,01	1698,36	264,80	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	12:00	508,79	1090,27	1817,12	382,73	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	13:00	542,04	1161,52	1935,87	494,32	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	14:00	566,98	1214,97	2024,94	598,90	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	15:00	578,27	1239,15	2065,25	673,59	10,00	1,00	3,00	7,00	2,00	4,00
02 Ocak 1999	16:00	575,30	1232,78	2054,63	718,77	166,60	5,50	3,00	99,40	2,00	4,00
02 Ocak 1999	17:00	568,65	1218,53	2030,88	729,06	168,68	11,56	3,00	100,48	2,00	4,00
02 Ocak 1999	18:00	562,00	1204,28	2007,13	711,47	171,80	27,38	3,00	102,11	2,00	4,00
02 Ocak 1999	19:00	550,36	1179,34	1965,56	668,46	176,99	57,33	3,00	104,81	2,00	4,00
02 Ocak 1999	20:00	538,72	1154,40	1924,00	606,70	182,19	100,43	3,00	107,52	2,00	4,00
02 Ocak 1999	21:00	525,42	1125,90	1876,50	541,83	187,38	146,56	3,00	110,23	2,00	4,00
02 Ocak 1999	22:00	508,79	1090,27	1817,12	472,64	192,58	186,16	3,00	112,93	2,00	4,00
02 Ocak 1999	23:00	492,17	1054,64	1757,74	409,76	197,77	210,43	3,00	115,64	2,00	4,00
03 Ocak 1999	0:00	475,54	1019,01	1698,36	351,13	208,16	216,30	3,00	118,35	2,00	4,00
03 Ocak 1999	1:00	460,58	986,95	1644,92	299,83	218,55	206,19	3,00	123,76	2,00	4,00
03 Ocak 1999	2:00	444,52	952,54	1587,56	256,02	234,14	182,62	3,00	131,88	2,00	4,00
03 Ocak 1999	3:00	425,66	912,13	1520,22	217,78	249,73	156,11	3,00	140,00	2,00	4,00
03 Ocak 1999	4:00	409,04	876,50	1460,84	185,86	270,51	128,43	3,00	153,53	2,00	4,00
03 Ocak 1999	5:00	392,41	840,88	1401,46	158,28	291,29	104,61	3,00	164,36	2,00	4,00
03 Ocak 1999	6:00	375,78	805,25	1342,08	135,29	322,46	84,16	39,10	180,59	2,00	4,00
03 Ocak 1999	7:00	359,16	769,62	1282,70	116,19	353,64	67,93	41,70	191,42	2,00	4,00
03 Ocak 1999	8:00	342,53	733,99	1223,32	99,96	395,20	54,70	48,42	207,66	2,00	4,00

Çizelge 2.21.(devam) Taşkın giriş hidrograf verileri

Giriş Taşkın Hidrografları Verileri - Master Plan Verileri												
Taşkın Süreleri		Kayraktepe Alternatif-5		Kayraktepe	Gezende	Ermenek	Balkusan	Yalnızardıç	Mut	Bağbaşı	Bozkır	Afşar
Gün	Saat	Kayraktepe-2	Kayraktepe-1	(Tek Baraj)								
		(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)
03 Ocak 1999	9:00	325,90	698,37	1163,95	87,24	447,16	44,52	61,71	234,72	2,00	2,00	50,40
03 Ocak 1999	10:00	310,76	665,92	1109,87	75,72	530,28	36,21	81,39	261,79	13,60	2,00	55,42
03 Ocak 1999	11:00	292,65	627,11	1045,19	66,33	634,19	30,02	105,36	315,92	19,54	2,00	69,14
03 Ocak 1999	12:00	276,03	591,48	985,81	57,48	790,06	25,09	128,11	370,05	35,56	2,00	94,31
03 Ocak 1999	13:00	259,40	555,86	926,43	51,10	997,87	21,10	146,42	424,18	64,95	2,00	134,12
03 Ocak 1999	14:00	242,77	520,23	867,05	45,00	1205,69	17,93	155,10	478,31	102,82	22,90	184,31
03 Ocak 1999	15:00	226,15	484,60	807,67	40,28	1383,30	15,52	155,90	559,50	137,10	26,90	235,64
03 Ocak 1999	16:00	209,52	448,97	748,29	35,68	1621,33	13,43	148,25	640,70	161,18	38,06	280,10
03 Ocak 1999	17:00	192,90	413,35	688,91	32,14	1829,15	11,80	135,44	743,83	168,49	58,14	309,41
03 Ocak 1999	18:00	176,27	377,72	629,53	28,97	1991,64	10,53	121,32	830,15	162,59	90,20	320,03
03 Ocak 1999	19:00	159,64	342,09	570,15	26,50	2140,88	9,51	107,03	911,35	144,60	130,87	313,33
03 Ocak 1999	20:00	143,02	306,46	510,77	40,28	2296,74	8,70	94,83	992,54	123,11	173,90	292,78
03 Ocak 1999	21:00	126,39	270,84	451,40	22,34	2452,60	8,05	84,11	1066,04	100,54	211,73	263,03
03 Ocak 1999	22:00	109,76	235,21	392,02	20,74	2556,51	7,51	75,73	1154,93	81,20	237,96	232,84
03 Ocak 1999	23:00	93,14	199,58	332,64	19,33	2599,99	7,06	68,64	1236,12	65,38	249,51	202,67
04 Ocak 1999	0:00	84,83	181,77	302,95	18,15	2577,30	6,34	62,93	1317,32	52,85	246,35	177,11
04 Ocak 1999	1:00	76,51	163,95	273,26	17,02	2525,34	6,14	58,24	1371,45	43,78	231,46	154,70
04 Ocak 1999	2:00	73,19	156,83	261,38	14,99	2452,60	5,73	54,58	1388,26	36,54	208,00	136,60
04 Ocak 1999	3:00	69,86	149,70	249,51	14,37	2379,87	5,67	51,68	1371,45	31,44	183,29	121,37
04 Ocak 1999	4:00	66,54	142,58	237,63	13,14	2296,74	1,00	49,38	1344,38	27,25	157,69	108,50
04 Ocak 1999	5:00	63,21	135,45	225,75	12,86	2192,83	1,00	47,47	1311,91	24,05	136,02	98,07
04 Ocak 1999	6:00	61,55	131,89	219,82	12,18	2088,92	1,00	45,89	1279,43	21,82	116,54	89,35
04 Ocak 1999	7:00	59,89	128,33	213,88	12,07	1991,64	1,00	44,69	1246,95	19,85	100,61	82,50
04 Ocak 1999	8:00	58,22	124,76	207,94	11,70	1901,89	1,00	43,61	1209,06	18,48	87,38	76,98
04 Ocak 1999	9:00	57,39	122,98	204,97	11,70	1808,37	1,00	42,76	1171,17	17,32	76,09	72,55
04 Ocak 1999	10:00	56,56	121,20	202,00	11,70	1725,24	1,00	42,07	1133,28	16,47	66,63	68,80
04 Ocak 1999	11:00	55,73	119,42	199,03	11,70	1642,11	1,00	41,53	1100,80	15,84	58,94	65,46
04 Ocak 1999	12:00	54,90	117,64	196,07	11,70	1558,98	1,00	41,09	1066,04	15,29	52,56	63,05
04 Ocak 1999	13:00	54,07	115,86	193,10	11,70	1465,47	1,00	40,70	1019,61	14,87	47,52	60,75
04 Ocak 1999	14:00	53,24	114,08	190,13	11,70	1383,30	1,00	40,41	976,30	14,29	43,50	58,99
04 Ocak 1999	15:00	52,40	112,30	187,16	11,70	1309,60	1,00	40,15	938,41	14,10	40,11	57,40
04 Ocak 1999	16:00	51,57	110,51	184,19	11,70	1205,69	1,00	39,93	900,52	13,79	37,25	56,29
04 Ocak 1999	17:00	51,41	110,16	183,60	11,70	1101,78	1,00	39,57	857,22	13,73	34,77	55,28
04 Ocak 1999	18:00	51,24	109,80	183,00	11,70	997,87	1,00	39,46	819,33	13,60	32,85	54,42
04 Ocak 1999	19:00	51,07	109,44	182,41	11,70	893,97	1,00	39,23	776,02	13,60	31,13	53,72
04 Ocak 1999	20:00	50,91	109,09	181,81	11,70	790,06	1,00	39,20	743,83	13,60	29,70	53,14
04 Ocak 1999	21:00	50,74	108,73	181,22	11,70	686,15	1,00	3,00	700,24	13,60	28,53	52,65
04 Ocak 1999	22:00	50,58	108,38	180,63	11,70	582,24	1,00	3,00	640,70	13,60	27,63	52,19
04 Ocak 1999	23:00	50,41	108,02	180,03	11,70	499,11	1,00	3,00	586,57	13,60	26,85	51,40
05 Ocak 1999	0:00	50,24	107,66	179,44	11,70	415,98	1,00	3,00	532,44	13,60	26,15	51,18
05 Ocak 1999	1:00	50,08	107,31	178,85	11,70	364,03	1,00	3,00	478,31	13,60	25,61	50,68
05 Ocak 1999	2:00	49,91	106,95	178,25	11,70	332,85	1,00	3,00	424,18	13,60	25,15	50,61
05 Ocak 1999	3:00	49,74	106,59	177,66	11,70	312,07	1,00	3,00	370,05	13,60	24,75	4,00
05 Ocak 1999	4:00	49,58	106,24	177,06	11,70	301,68	1,00	3,00	315,92	13,60	24,38	4,00
05 Ocak 1999	5:00	49,41	105,88	176,47	11,70	291,29	1,00	3,00	278,03	13,60	23,72	4,00
05 Ocak 1999	6:00	49,25	105,53	175,88	11,70	280,90	1,00	3,00	250,96	13,60	23,55	4,00
05 Ocak 1999	7:00	49,08	105,17	175,28	11,70	270,51	1,00	3,00	234,72	13,60	23,13	4,00
05 Ocak 1999	8:00	48,91	104,81	174,69	11,70	260,12	1,00	3,00	218,49	13,60	23,08	4,00
05 Ocak 1999	9:00	48,75	104,46	174,10	11,70	254,92	1,00	3,00	207,66	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	10:00	48,58	104,10	173,50	11,70	249,73	1,00	3,00	202,25	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	11:00	48,41	103,74	172,91	11,70	244,53	1,00	3,00	196,83	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	12:00	48,25	103,39	172,31	11,70	239,34	1,00	3,00	191,42	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	13:00	48,08	103,03	171,72	11,70	234,14	1,00	3,00	186,01	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	14:00	47,92	102,68	171,13	11,70	228,95	1,00	3,00	183,30	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	15:00	47,75	102,32	170,53	11,70	223,75	1,00	3,00	180,59	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	16:00	47,58	101,96	169,94	11,70	218,55	1,00	3,00	177,89	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	17:00	47,42	101,61	169,34	11,70	216,48	1,00	3,00	175,18	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	18:00	47,25	101,25	168,75	11,70	214,40	1,00	3,00	172,48	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	19:00	47,08	100,89	168,16	11,70	212,32	1,00	3,00	169,77	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	20:00	46,92	100,54	167,56	11,70	210,24	1,00	3,00	167,06	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	21:00	46,75	100,18	166,97	11,70	208,16	1,00	3,00	164,36	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	22:00	46,59	99,83	166,38	11,70	206,09	1,00	3,00	161,65	2,00	2,00	4,00
05 Ocak 1999	23:00	46,42	99,47	165,78	11,70	204,01	1,00	3,00	158,94	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	0:00	46,25	99,11	165,19	11,70	201,93	1,00	3,00	156,24	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	1:00	46,09	98,76	164,59	11,70	199,85	1,00	3,00	153,53	2,00	2,00	4,00

Çizelge 2.21.(devam) Taşkın giriş hidrograf verileri

Giriş Taşkın Hidrografları Verileri - Master Plan Verileri												
Taşkın Süreleri		Kayraktepe Alternatif-5		Kayraktepe	Gezende	Ermenek	Balkusan	Yalnızardıç	Mut	Bağbaşı	Bozkır	Afşar
Gün	Saat	Kayraktepe-2	Kayraktepe-1	(Tek Baraj)								
		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
06 Ocak 1999	2:00	45,92	98,40	164,00	11,70	197,77	1,00	3,00	152,45	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	3:00	45,75	98,04	163,41	11,70	196,73	1,00	3,00	150,28	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	4:00	45,59	97,69	162,81	11,70	195,69	1,00	3,00	148,12	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	5:00	45,42	97,33	162,22	11,70	194,66	1,00	3,00	147,03	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	6:00	45,26	96,98	161,63	11,70	193,62	1,00	3,00	145,95	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	7:00	45,09	96,62	161,03	11,70	192,58	1,00	3,00	144,87	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	8:00	44,92	96,26	160,44	11,70	191,54	1,00	3,00	143,79	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	9:00	44,84	96,08	160,14	11,70	190,50	1,00	3,00	142,70	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	10:00	44,76	95,91	159,84	11,70	189,46	1,00	3,00	141,62	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	11:00	44,67	95,73	159,55	11,70	188,42	1,00	3,00	140,54	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	12:00	44,59	95,55	159,25	11,70	187,38	1,00	3,00	139,46	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	13:00	44,51	95,37	158,95	11,70	186,34	1,00	3,00	138,37	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	14:00	44,42	95,19	158,66	11,70	185,30	1,00	3,00	137,29	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	15:00	44,34	95,02	158,36	11,70	184,26	1,00	3,00	136,21	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	16:00	44,26	94,84	158,06	11,70	183,23	1,00	3,00	135,13	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	17:00	44,17	94,66	157,77	11,70	182,19	1,00	3,00	134,04	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	18:00	44,09	94,48	157,47	11,70	181,15	1,00	3,00	132,96	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	19:00	44,02	94,34	157,23	11,70	180,11	1,00	3,00	131,88	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	20:00	43,96	94,20	156,99	11,70	179,07	1,00	3,00	130,80	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	21:00	43,86	93,98	156,64	11,70	178,03	1,00	3,00	129,71	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	22:00	43,79	93,84	156,40	11,70	176,99	1,00	3,00	128,63	2,00	2,00	4,00
06 Ocak 1999	23:00	43,73	93,70	156,16	11,70	176,47	1,00	3,00	127,55	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	0:00	43,66	93,56	155,93	11,70	175,95	1,00	3,00	126,46	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	1:00	43,58	93,39	155,64	11,70	175,43	1,00	3,00	125,38	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	2:00	43,26	92,70	154,50	11,70	174,91	1,00	3,00	124,30	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	3:00	43,26	92,70	154,50	11,70	174,39	1,00	3,00	123,22	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	4:00	43,26	92,70	154,50	11,70	173,87	1,00	3,00	122,68	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	5:00	43,26	92,70	154,50	11,70	173,35	1,00	3,00	122,13	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	6:00	43,26	92,70	154,50	11,70	172,83	1,00	3,00	121,05	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	7:00	43,26	92,70	154,50	11,70	172,32	1,00	3,00	119,97	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	8:00	43,26	92,70	154,50	11,70	171,80	1,00	3,00	118,89	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	9:00	43,26	92,70	154,50	11,70	171,28	1,00	3,00	118,35	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	10:00	43,26	92,70	154,50	11,70	170,96	1,00	3,00	117,80	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	11:00	43,26	92,70	154,50	11,70	170,76	1,00	3,00	116,72	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	12:00	43,26	92,70	154,50	11,70	170,55	1,00	3,00	115,64	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	13:00	43,26	92,70	154,50	11,70	170,34	1,00	3,00	114,56	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	14:00	43,26	92,70	154,50	11,70	170,13	1,00	3,00	113,47	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	15:00	43,26	92,70	154,50	11,70	169,93	1,00	3,00	112,39	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	16:00	43,26	92,70	154,50	11,70	169,72	1,00	3,00	111,31	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	17:00	43,26	92,70	154,50	11,70	169,20	1,00	3,00	110,23	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	18:00	43,26	92,70	154,50	11,70	168,68	1,00	3,00	109,14	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	19:00	43,26	92,70	154,50	11,70	168,47	1,00	3,00	108,06	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	20:00	43,26	92,70	154,50	11,70	168,26	1,00	3,00	106,98	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	21:00	43,26	92,70	154,50	11,70	168,05	1,00	3,00	105,90	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	22:00	43,26	92,70	154,50	11,70	167,85	1,00	3,00	105,35	2,00	2,00	4,00
07 Ocak 1999	23:00	43,26	92,70	154,50	11,70	167,14	1,00	3,00	104,27	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	0:00	43,26	92,70	154,50	2,00	166,60	1,00	3,00	103,73	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	1:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	103,19	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	2:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	102,92	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	3:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	102,65	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	4:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	102,38	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	5:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	102,11	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	6:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	102,00	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	7:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	101,78	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	8:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	101,67	2,00	2,00	4,00
08 Ocak 1999	9:00	43,26	92,70	154,50	2,00	10,00	1,00	3,00	101,57	2,00	2,00	4,00

3. HEC-RESSİM PAKET PROGRAMI

3.1. Hec-ResSim Programı Bilgilendirme ve Tarihçesi

HEC-ResSim (Rezervuar Simülasyon Sistem) programı Amerikan Ordusu Hidroloji Mühendisliği Merkezi (Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corps of Engineers) tarafından geliştirilmiştir. İlk versiyonu 1998-2001 yıllarında HEC-ResSim Versiyon 1.0. olarak üretilmiştir. 2002 yılına kadar geliştirilmiş ve Versiyon 1.0 için kullanım kitapçığı oluşturulmuştur. 2002-2003 yılları arasında program geliştirilerek daha kullanılır bir versiyon olan Versiyon 2.0 ve kullanım kitapçığı 2003 yılında kullanıma açılmıştır. İlerleyen süreçte yeni yetenekler ve ek gelişmeler eklenilerek son sürüm olan Versiyon 3.0 Nisan 2007 yılında kullanıma açılmıştır.

Hidroloji Mühendisliği Merkezi tarafından hazırlanan Windows altında çalışan HEC-ResSim programı DOS altında çalışan HEC-5 programının veliahdı olarak gösterilmektedir. ResSim grafiksel bir kullanıcı ara yüzünden oluşur. Program rezervuar işletmelerini, veri depolama ve yönetim yeteneklerine, grafiksel ve raporlama yeteneklerine sahiptir. Ayrıca HEC-DSS (Veri Depolama Sistemi) programını giriş ve çıkış hidrograflarının saklanması ve alınması için kullanmaktadır.

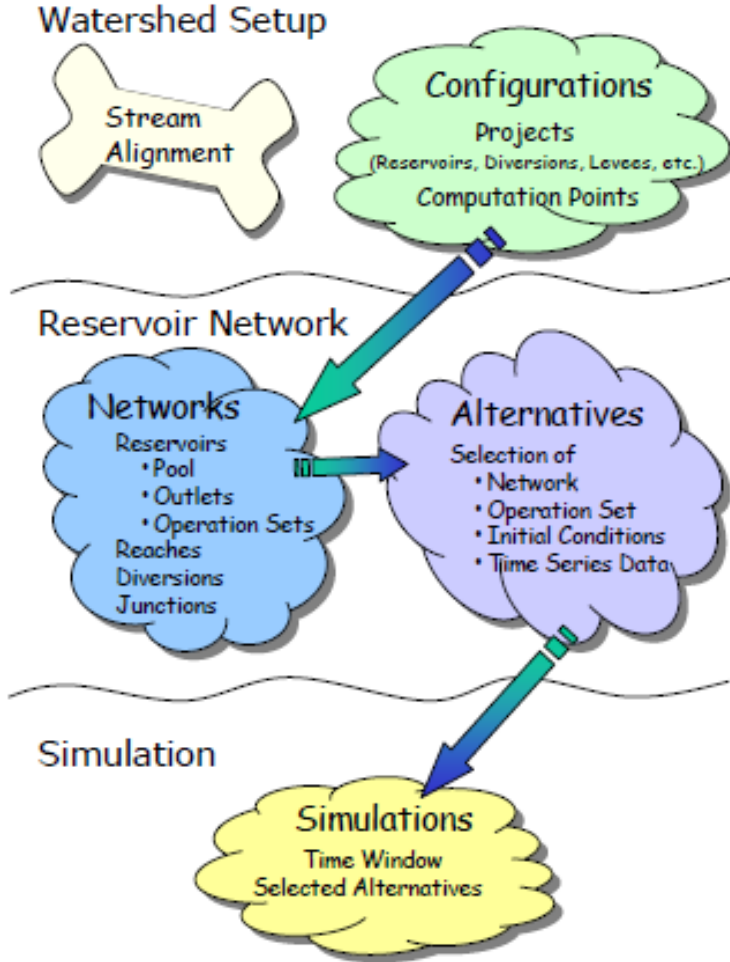
3.2. Hec-ResSim Programının Kullanımı ve Uygulama Alanları

ResSim Programı 3 farklı modülden oluşmaktadır, bu modüller havza içerisinde belirli veri türlerine erişim sağlamak için kullanılmaktadır. Modüller sırasıyla Havza Kurulum Modülü, Rezervuar Ağ Modülü ve Simülasyon modülüdür. Her modülün kendine özgü bir amacı ve menüler arasında bağlantı olarak bir erişim kümesine sahiptirler. Şekil 3.1’de her bir modülün geçişi basitçe gösterilmiştir.

Havza kurulum modeli (Watershed Setup)

Havza kurulum modelinin amacı havzayı oluşturma ve farklı modelleme uygulamalarını tanımlamada sağlam bir iskelet oluşturmaktır. Bu modül HEC-ResSim, HEC-FIA ve CWMS CAVI serilerinde uygulanmaktadır.

Su havzası, çoklu modellerin ve alan değerlerinin yapılandırılabilirdiği bir coğrafi bölge ile ilişkilidir. Farklı alanlar için bütün dereler, su tutma ve bağlama yapıları, kontrol noktaları, etki alanları, zaman serileri girişleri, hidrolojik ve hidroluk data girişleri su havzası içerisinde modellenenbilmektedir. Tüm bu detaylar birlikte işlendikten sonra havza modeli oluşturulur.



Şekil 3.1. ResSim modül diyagramı [22]

Rezervuar ağ modülü (Networks)

Rezervuar ağ modülünde ise havza kurulum modelinde şematik olarak oluşturulan çatının fiziksel ve işletmeye yönelik verileri girilir. Yapıların karakteristik bilgileri ve sınır koşullarının tanımlandığı bu bölümde, kurgulanan alternatif çözümler modüle eklenir. Hangi bağlantı noktalarından data girişi ve çıkışı almak isteniyorsa bu bölümde tanımlanır.

Simülasyon modülü (Simulations)

Simülasyon modülünün amacı, çıktı analizini model geliştirme sürecinden izole etmektir. Rezervuar modülü tamamlanmış ve alternatifler tanımlanmışsa, simülasyon modülü yapılandırılabilir. Çözümler yapıldıktan sonra sonuçlar simülasyon modülünden izlenir.

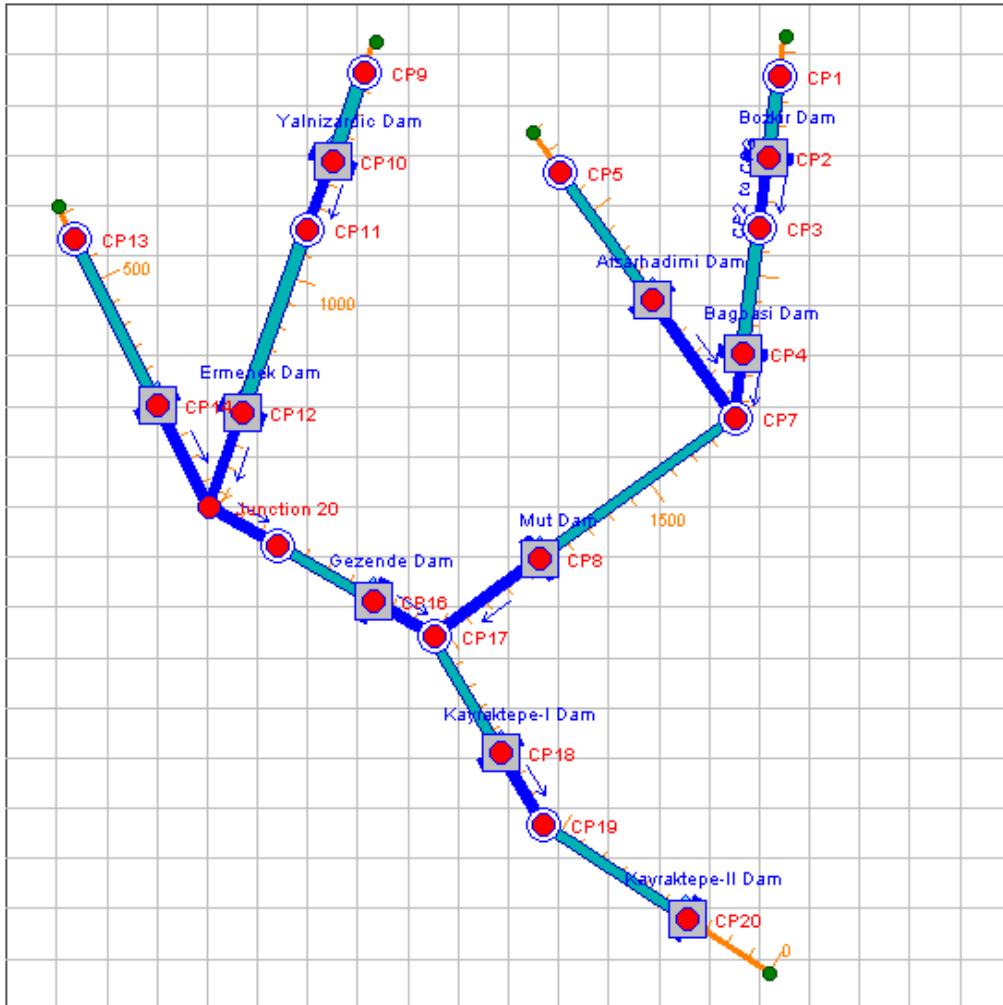
Simülasyon çözümü oluşturulduğunda zaman aralığı ve çözüm alternatifi seçmek gerekecektir. Bu çözüm sürekli hafızada kayıtlı kalacaktır. Yapılan çözümlerin sonucu direk görüntülenebilir, hatta istenirse DSS dosyaları üzerinden de bakılabilir. Çözümlerin üzerinden oynamalar yapılarak tekrar çözümde yapılabilir.

4. HEC-RESSİM PROGRAMI İLE GÖKSU NEHRİ HAVZASININ TAŞKIN İŞLETMESİ

4.1. Göksu Nehri Havzasının Taşkın İşletim Çalışmaları

Bu çalışmada Doğu Akdeniz havzasının, Göksu nehri alt havzasındaki dere yatakları üzerindeki planlama, proje, inşaat halindeki ve tamamlanmış barajlar modellenmiştir. Kayraktepe barajı ve hes ile Mut barajı ve hes henüz planlama safhasında olup, Gezende barajı ve hes, Ermenek barajı ve hes, Balkusan barajı ve hes, Bağbaşı barajı ve hes mevcutta işletmede olup, Yalnızardıç barajı ve hes, Afşar Hadimi barajı, Bozkır barajı ve hes inşaatları devam etmektedir.

Göksu nehri, Ermenek çayı, Balkusan çayı, Ilıcıpınar deresi ile barajların modele yansıtılmış hali Şekil 4.1’de görülmektedir.



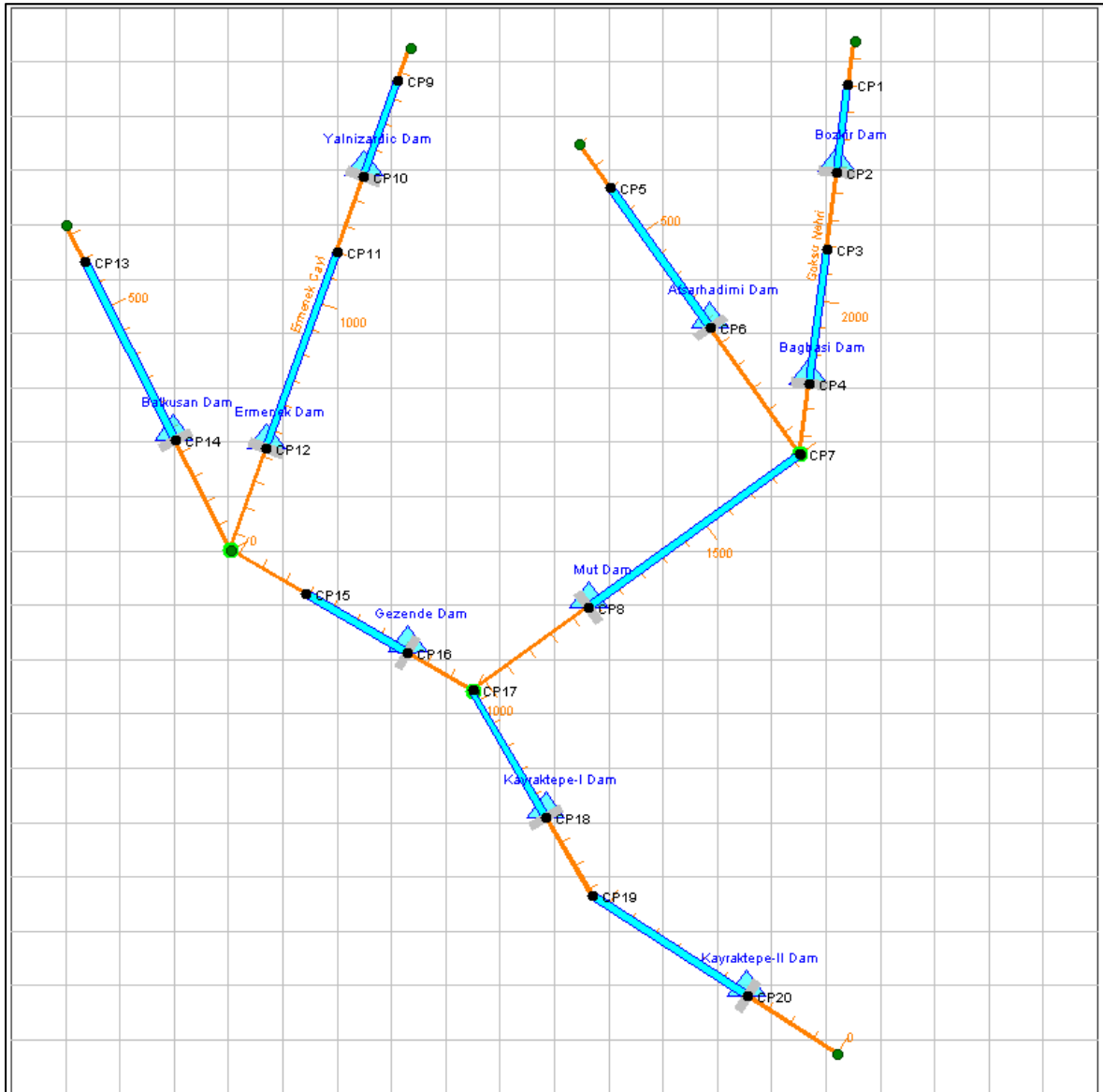
Şekil 4.1. HEC ResSim programında göksu nehri havzasının genel görüntüsü

Genel Krokisi Şekil 4.1’de verilen HEC-ResSim modeli bilgi ekran görüntüsünde yer alan kontrol noktaları (CP’ler) için sırası ile aşağıdaki açıklamalar yapılmıştır.

- CP1 Bozkır barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP1-CP2 bağlantısı Bozkır barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP2-CP3 bağlantısı Bozkır barajı mansabıyla Bağbaşı barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Bozkır barajı taşkın çıkış hidrografları Bağbaşı barajı rezervuar alanına aktarılıyor.
- CP3 Bağbaşı barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP3-CP4 bağlantısı Bağbaşı barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP4-CP7 bağlantısı Bağbaşı barajı mansabıyla Mut barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Bağbaşı barajı taşkın çıkış hidrografları Mut barajı rezervuar alanına aktarılıyor.
- CP5 Afşarhadimi barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP5-CP6 bağlantısı Afşarhadimi barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP6-CP7 bağlantısı Afşarhadimi barajı mansabıyla Mut barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Afşarhadimi barajı taşkın çıkış hidrografları Mut barajı rezervuar alanına aktarılıyor.
- CP7 Mut barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP7-CP8 bağlantısı Mut barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP8-CP17 bağlantısı Mut barajı mansabıyla Kayraktepe-1 barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Mut barajı taşkın çıkış hidrografları Kayraktepe-1 barajı rezervuar alanına aktarılıyor.
- CP9 Yalnızardıç barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP9-CP10 bağlantısı Yalnızardıç barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP10-CP11 bağlantısı Yalnızardıç barajı mansabıyla Ermenek barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Yalnızardıç barajı taşkın çıkış hidrografları Ermenek barajı rezervuar alanına aktarılıyor.

- CP11 Ermenek barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP11-CP12 bağlantısı Ermenek barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP12-Junction20 bağlantısı Ermenek barajı mansabıyla Balkusan barajı mansabının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Ermenek barajı taşkın çıkış hidrografları Junction20 noktasına aktarılıyor.
- CP13 Balkusan barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP13-CP14 bağlantısı Balkusan barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP14-Junction20 bağlantısı Balkusan barajı mansabıyla Ermenek barajı mansabının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Balkusan barajı taşkın çıkış hidrografları Junction20 noktasına aktarılıyor.
- Junction20-CP15 bağlantısı Balkusan ve Ermenek barajı mansaplarıyla Gezende barajı rezervuar alanının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Balkusan ve Ermenek barajları taşkın çıkış hidrografları Gezende barajına noktasına aktarılıyor.
- CP15 Gezende barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP15-CP16 bağlantısı Gezende barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP16- CP17 bağlantısı Gezende barajı mansabıyla Kayraktepe-1 barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Gezende barajı taşkın çıkış hidrografları Kayraktepe-1 barajı rezervuarına aktarılıyor.
- CP17 Kayraktepe-1 barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP17-CP18 bağlantısı Kayraktepe-1 barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan
- CP18-CP19 bağlantısı Kayraktepe-1 barajı mansabıyla Kayraktepe-2 barajı rezervuarının ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Kayraktepe-1 barajı taşkın çıkış hidrografları Kayraktepe-2 barajı rezervuar alanına aktarılıyor.
- CP19 Kayraktepe-2 barajı taşkın giriş hidrografi rezervuar giriş noktasında tanımlanan kontrol noktası,
- CP19-CP20 bağlantısı Kayraktepe-2 barajı ve rezervuar alanının tanımlandığı alan,
- CP20-0 bağlantısı Kayraktepe-2 barajı mansabıyla Silifke İlçesinin ilişkilendirildiği kısım, bu bağlantıyla Kayraktepe-2 barajı taşkın çıkış hidrografları Silifke İlçesinden geçen Göksu nehrine alanına aktarılıyor.

Havza modeli oluşturulurken ilk olarak Havza kurulum modeli (Water Setup) üzerinden havzadaki barajların taslak bir krokisi oluşturulmuş sonrasında dere yatakları ile barajların birbirine bağlantısı Şekil 4.2’de gösterildiği gibi oluşturulmuştur. Barajların ve bütün derelerin isimlendirmeleri bu bölümde yapılmıştır. Aynı modül içerisinde son olarak “configuration editör” bölümünden Şekil 4.3’te görüldüğü üzere bütün barajların kontrolü yapılmış ve işletme çalışmaları için taşkın hidrografi giriş zaman aralıkları girilmiştir.



Şekil 4.2. Göksu nehri havzasının kurulum modeli

Configuration Editor

Configuration Edit Projects

Name: conf_gks_mp500

Description:

Base Date:

Time Step: 1 Hour

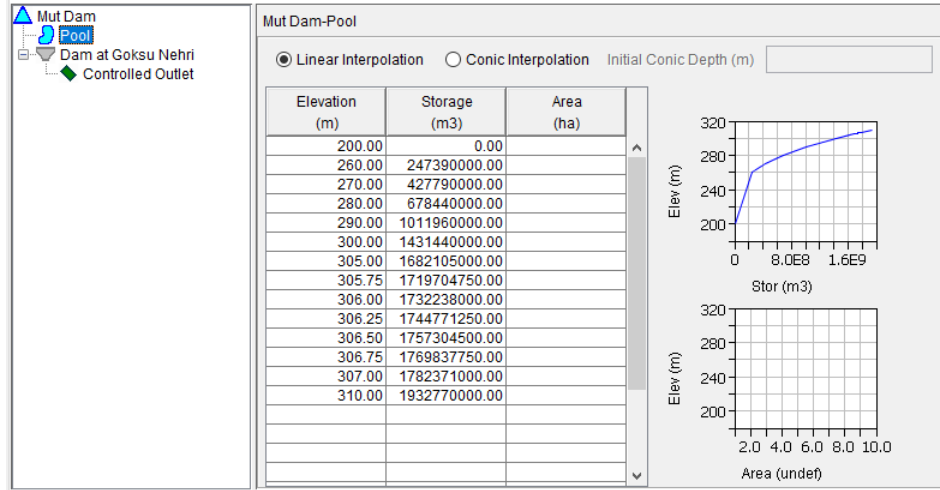
Projects GIS

Project Name	Project Notes	Project Type	Existing
Kayraktepe-II ...		Reservoir	Yes
Kayraktepe-I D...		Reservoir	Yes
Gezende Dam		Reservoir	Yes
Balkusan Dam		Reservoir	Yes
Ermenek Dam		Reservoir	Yes
Yalnizardic Dam		Reservoir	Yes
Mut Dam		Reservoir	Yes
Afsarhadimi D...		Reservoir	Yes
Bagbasi Dam		Reservoir	Yes
Bozkir Dam		Reservoir	Yes

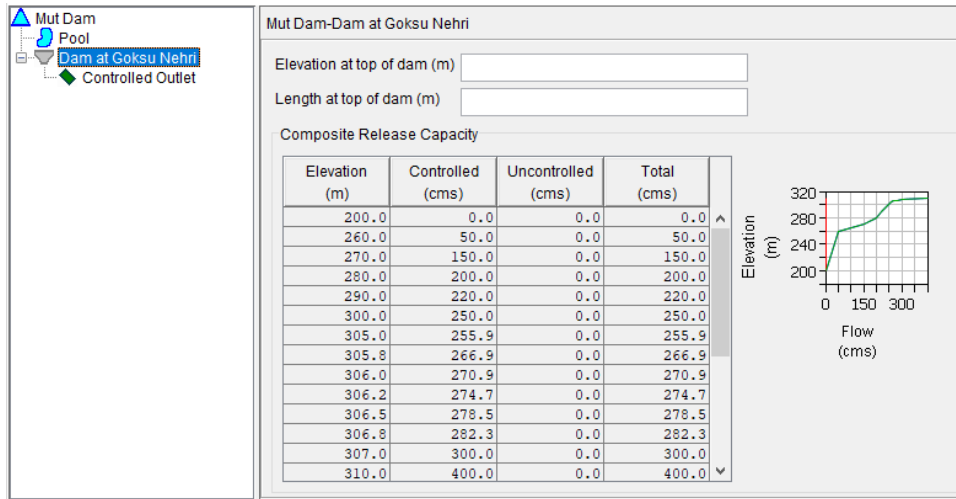
OK Apply Cancel

Şekil 4.3. İşletme zaman aralıklarının girilmesi

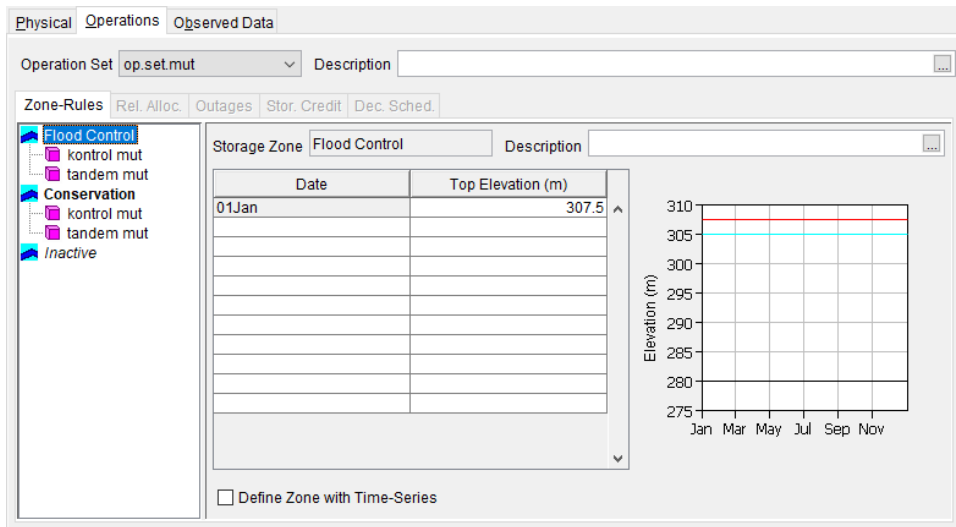
Havza kurulum modelindeki tanımlamalar yapıldıktan sonra rezervuar ağ modülüne geçilmiştir. Bu modül kapsamında ilk olarak bütün depolama yapıları için kot-hacim (Şekil 4.4) ve savak taşkın hidrografları (Şekil 4.5) tanımlanmıştır. Baraj karakteristik bilgileri tanımlandıktan sonra her bir baraj için sınır koşulları (mansapta hangi kontrol noktasına bağlanacağı ve maksimum deşarj debisi) Şekil 4.6'da girilmiştir. Bu tez kapsamında barajların taşkın işletme durumları göz önüne alındığı için savaktan atılacak maksimum taşkın debileri ve mansabındaki barajlarla olan ilişkisi sınır koşulu olarak her bir baraj için tanımlanmıştır. Bu modül içerisinde son olarak Çizelge 2.5'te belirtilen taşkın hidrografları HEC-DSS programı vasıtası ile sisteme girilmiş ve sonrasında taşkın işletmesi sırasında barajların hangi su seviyelerinde olacağı tanımlanmıştır.



Şekil 4.4. Kot-hacim verilerinin tanımlanması (Mut barajı)



Şekil 4.5. Taşkın savaklarının tanımlanması (Mut barajı)



Şekil 4.6. Sınır koşullarının tanımlanması (Mut barajı)

Son modül olan simülasyon modülünde ise yapılacak simülasyonun zaman aralıkları ve başlama-bitiş tarihleri girildikten sonra seçilen alternatif çalışmaların çözümleri alınacaktır.

HEC-ResSim programı ile yapılan model çalışmasına taşkın hidrografları girildiği için temel şart olarak her bir barajın kretinden su taşmadan, taşkını kendi rezervuarlarında öteleyecek boyutta olmaları beklenmiştir. Barajların hacim satıh ve diğer karakteristik bilgileri girilip, taşkın model çalışmaları yapıldıktan sonra iki unsura dikkat edilmiştir.

- Her bir barajın kendi rezervuar alanı içerisinde taşkını öteleyebilecek depolama hacmine sahip olup olmadığı
- En mansapta bulunan Silifke ilçesinin maksimum dere yatağı kapasitesi olan 1 200 m³/s üzerinde bir debi gelmemesi için barajların boyutlandırmasının nasıl olacağına bakılmıştır.

4.2. Taşkın İşletme Denklemleri

Taşkın işletme denklemlerin iki temel formül kullanılmıştır. Bunlar su dengesi denklemi (Water Balance Equation) ve su depolama denklemi (Water Storage Equation) yöntemleridir. [12]

Su Dengesi Yöntemi:

$$\frac{dV}{dt} = Q(t) - q_r(t) \quad (4.1)$$

$Q(t)$: Rezervuar Taşkın Giriş Verileri (m³/s)

$q_r(t)$: Rezervuar Taşkın Çıkış Debisi (m³/s), kontrollü çıkış debisi

Taşkın Kontrolü için Su Depolama:

$$V_{fc} = \int_{t_1}^{t_2} [Q(t) - q_r(t)] dt \quad (4.2)$$

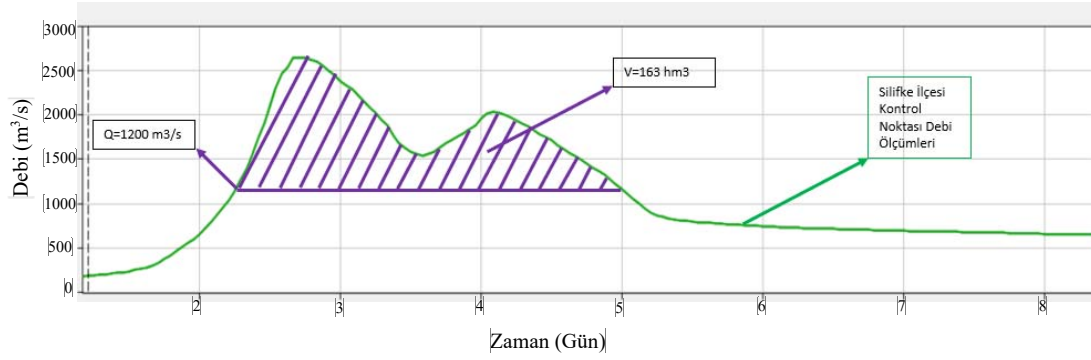
5. ALTERNATİF BARAJ ÇALIŞMALARI

Doğu Akdeniz havzasında yer alan Göksu nehri alt havzası içerisindeki barajlardan yalnızca Mut ve Kayraktepe barajları henüz planlama safhasında olduğu için alternatif çalışmalar bu barajların yapılma senaryoları üzerine kurgulanmıştır. Bu barajların yapılması durumunda havzaya etkileri ve en mansaptaki yer alan Silifke ilçesine taşkın konusunda faydaları incelenmiştir. Bu kapsamda 5 farklı alternatif çalışma yapılmıştır. İlk 4 alternatif çalışmada konu edilen Kayraktepe Barajı Master Plan [10] raporunda belirtilen tek akslı büyük barajdır. Alternatif-5 çalışmasında ise Kayraktepe barajı iki baraja ayrılarak modellenmiştir. Bu çalışmalar sırasıyla;

- Mut ve Kayraktepe barajları olmadan havzadaki bütün barajların modellenmesi durumu (Alternatif-1)
- Yalnız Kayraktepe barajı yapılmaması durumu (Alternatif-2)
- Yalnız Mut barajı yapılmaması durumu (Alternatif-3)
- Mut ve Kayraktepe barajları ile havzadaki bütün barajların modellenmesi durumu (Alternatif-4)
- Kayraktepe barajının iki baraja ayrılarak, havzadaki bütün barajlarla birlikte modellenmesi durumu (Alternatif-5) çalışılmıştır.

5.1. Alternatif-1 (Mut ve Kayraktepe Barajlarının Olmama Durumu)

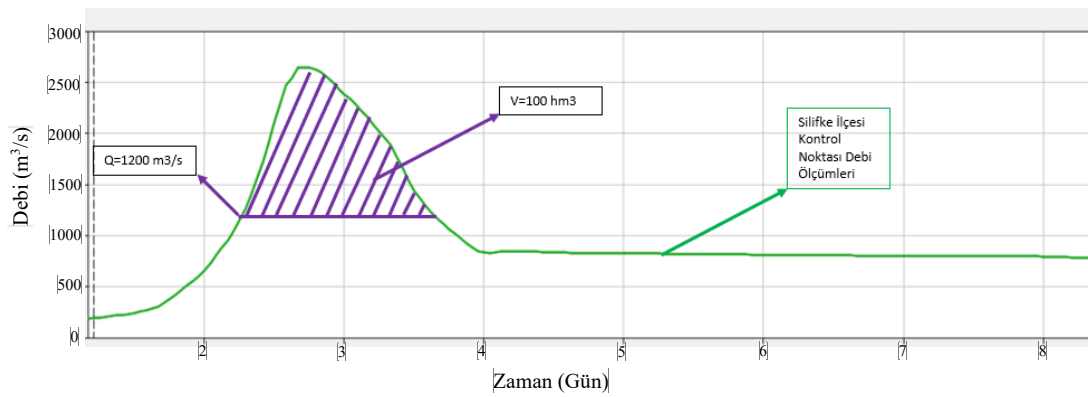
Alternatif-1 çalışmasında planlama safhasında olan Mut ve Kayraktepe barajlarının inşaatlarının yapılmaması durumunda taşkın senaryoları incelendiğinde Silifke ilçesinde maksimum $2\,650\text{ m}^3/\text{s}$ 'lik bir debi geçişi gözlenmiştir. Silifke ilçesinden geçen Göksu nehrinin maksimum yatak kapasitesi olan $1\,200\text{ m}^3/\text{s}$ değerini aşan yaklaşık 163 hm^3 'lük bir taşkın oluşacağı gözlenmiştir.



Şekil 5.1. Alternatif-1 Silifke ilçesi taşkın hidrografi

5.2. Alternatif-2 (Yalnız Kayraktepe Barajının Olmama Durumu)

Alternatif-2 çalışmasında yalnızca Kayraktepe barajının yapılmaması durumu göz önüne alınmış ve bu durumda da Silifke ilçesinde geçen taşkın debisinin maksimum 2 640 m³/s'lerde olduğu gözlemlenmiştir. Silifke ilçesinden geçen Göksu nehrinin maksimum yatak kapasitesi olan 1 200 m³/s değerini aşan yaklaşık 100 hm³ 'lük bir taşkın oluşacağı gözlenmiştir. Bu çalışma Alternatif-1 çalışmasıyla kıyaslandığında Şekil 5.1'deki ikinci pik debinin Göksu nehri üzerine yapılacak Mut barajı ile sönmüneceği görülmektedir. Mut barajının yapılmasıyla (Kayraktepe barajının yapılmaması durumunda) Silifke ilçesine gelen taşkınının yaklaşık 63 hm³ azalacağı görülmektedir.

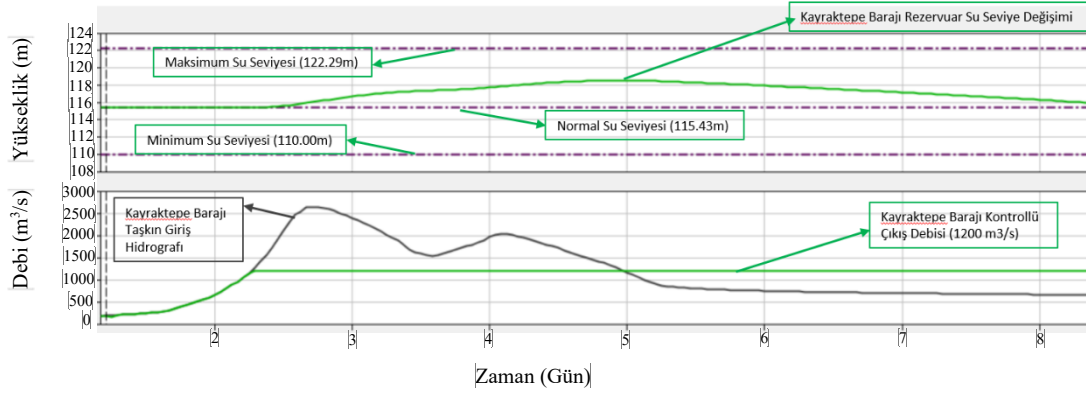


Şekil 5.2. Alternatif-2 Silifke ilçesi taşkın hidrografi

5.3. Alternatif-3 (Yalnız Mut Barajının Olmama Durumu)

Alternatif-3 çalışmasında Mut barajı olmadan yalnızca planlamadaki Kayraktepe barajının yapılması durumu göz önüne alınmış ve bu durumda talvegden yaklaşık 96 metre

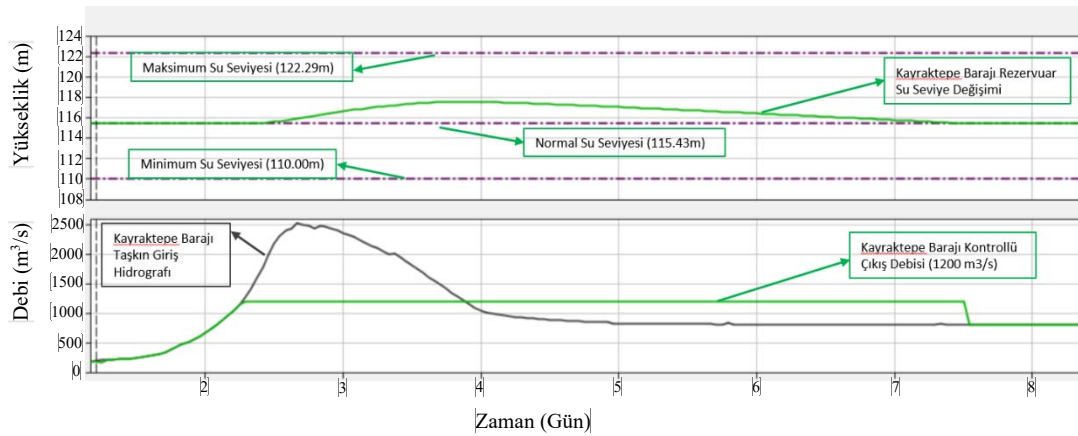
yüksekliğinde olan Kayraktepe barajı ile hem Silifke ilçesine 1 200 m³/s geçmeyecek taşkın debisi bırakılmış hem de barajın enerji ihtiyacı için gerekli depolama yapılmıştır.



Şekil 5.3. Alternatif-3 Kayraktepe su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografı

5.4. Alternatif-4 (Mut ve Kayraktepe Barajlarının Olması Durumu)

Alternatif-4 çalışmasında havzadaki bütün barajlar modellenip, Kayraktepe ile Mut baraj ve hes'leri modellenmiştir. Sonuçta yaklaşık 96 metre yüksekliğinde olan Kayraktepe barajı ile hem Silifke ilçesine 1 200 m³/s geçmeyecek taşkın debisi bırakılmış hem de aktif hacim için gerekli depolama yapılmıştır.



Şekil 5.4. Alternatif-4 Kayraktepe su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografı

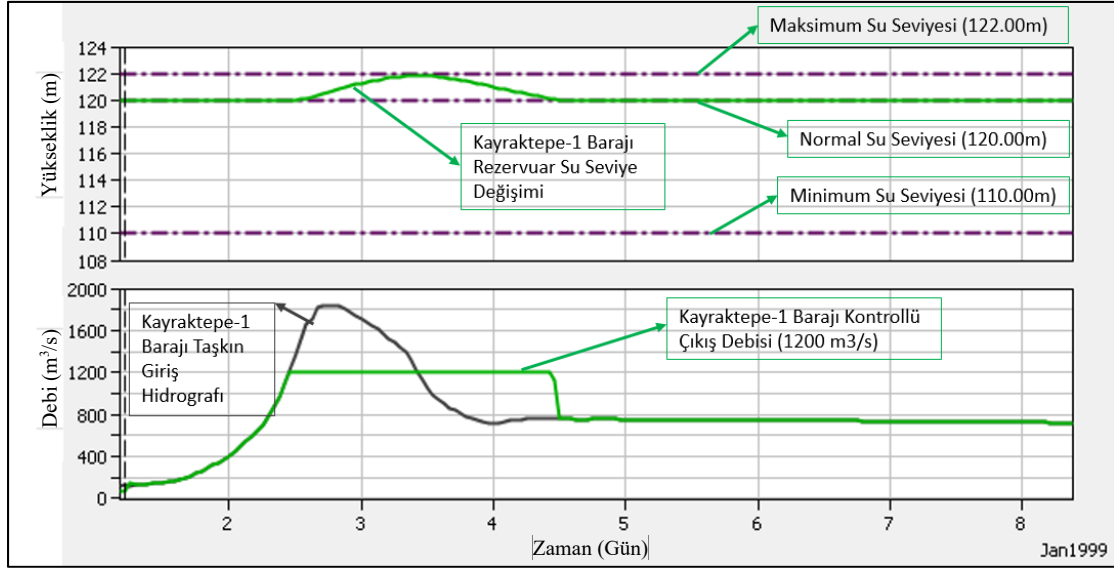
5.5. Alternatif-5 (Mut Barajı ile Kayraktepe Barajının İki Baraj Olması Durumu)

DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yapılan 2019 yılı içinde çalışmalar sonucunda Kayraktepe barajının tek bir baraj olması durumunda kamulaştırma maliyetlerinin baraj maliyetinden daha fazla çıkacağı bildirilmiştir. Bu sebeple son alternatif olarak Kayraktepe barajı

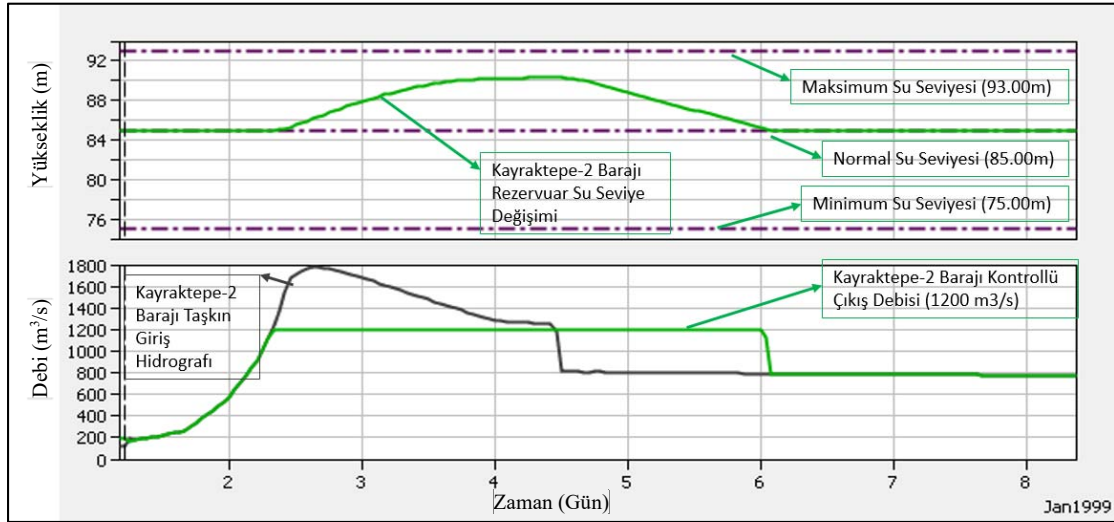
kamulaştırma maliyetlerini düşürebilmek ve projenin hayata geçmesine fayda sağlamak için DSİ Genel Müdürlüğü personelleriyle yapılan şifai görüşmeler sonucunda (Bkz. Şekil 4.1.) 2 adet baraj ve 2 adet regülatör olacak şekilde bir çalışma önerilmiştir. Kayraktepe barajı tek bir baraj olarak tasarlandığında enerji, taşkın, sulama ve içmesuyu amaçları olduğundan, son alternatifinde aynı amaçlara hizmet edebilmesi için sisteme 2 adet regülatör ilave edilmiştir. Regülatörlerin öncelikli amaçları rusubat tutmak ve enerji sağlamaktır. Regülatörlerin rezervuar alanları çok küçük olduğunda taşkın işletmelerine ciddi bir katkısı olmayacağı da düşünülerek taşkın çalışmalarında modellemeye dahil edilmemiştir. Membada ki baraj Kayraktepe-1 (27,00 m yüksekliğinde), mansaptaki ise Kayraktepe-2 (55,00 m yüksekliğinde) barajı olarak isimlendirilmiştir.

Yapılan bütün çalışmalarda taşkın giriş hidrograf verileri “Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporu Yapımı İşi” içerisinde temin edilmiştir. Master Plan raporunda Kayraktepe barajı tek bir baraj olarak çalışılmıştır. Alternatif-5 kapsamında Kayraktepe barajı iki farklı baraj olarak çalışıldığı için her bir baraj için taşkın giriş hidrografları belirlenmesi gereklidir. Alternatif-4 çalışmasında Kayraktepe barajı yağış alanı 10 065 km² iken [11], Alternatif-5 çalışması için ise yağış alanları yaklaşık olarak Kayraktepe-1 için 6 040 km², Kayraktepe-2 için ise 2 820 km²’dir. Alternatif-4 çalışmasındaki Kayraktepe barajının giriş hidrografları, Alternatif-5 çalışmasındaki Kayraktepe-1 ve Kayraktepe-2 barajlarının yağış alanları oranlanarak etki ettirilmiştir.

Alternatif-5 çalışmasında Kayraktepe-1 barajı için membada ikinci bir aks yeri belirlenmiş, Kayraktepe-1 ile Kayraktepe-2 baraj ve hes’leri olacak şekilde iki baraj tasarlanmıştır. Barajlar yine enerji için yeterli depolamayı sağlarken aynı zamanda taşkını da kendi rezervuarlarında sönümleyerek Silifke ilçesine 1 200 m³/s üzerinde debi bırakılmamasını sağlamak amacıyla boyutlandırılmıştır.



Şekil 5.5. Alternatif-5 Kayraktepe-1 su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografı



Şekil 5.6. Alternatif-5 Kayraktepe-2 su seviye değişimi ve taşkın çıkış hidrografı

6. KAMULAŞTIRMA VE GÖVDE MALİYETLERİ KİYASI

Göksu nehri alt havzasında yapılan taşkın işletme çalışmaları sonucunda Kayraktepe barajının kamulaştırma ve gövde maliyetleri kıyaslanmıştır. Kayraktepe barajının maliyet kıyaslaması için Alternatif-4 ve Alternatif-5 çalışmaları seçilmiş olup, Alternatif-4 çalışmasındaki kamulaştırma ve gövde maliyetleri için 2017 yılında hazırlanan “Kayraktepe Barajı Planlama Revizyon Raporu” verileri kullanılmıştır [11]. Alternatif-5 çalışmasındaki gövde maliyetleri için her bir aks yerinde 1/25000 ölçekli raster verilerinden gövde modellemesi yapılarak (kübjlardan) yaklaşık maliyetlerine geçilmiştir. Kamulaştırma maliyetleri için ise Alternatif-5’teki her bir yapının gölalanı çevrilip, Alternatif-4 Kayraktepe barajının kamulaştırma maliyeti / MSS alan oranı ile çarpılarak belirlenmiştir.

Çizelge 6.1. Kamulaştırma maliyetleri kıyas tablosu

	Alternatif-4	Alternatif-5			
	Kayraktepe Barajı	Kayraktepe-I Barajı	Kayraktepe-II Barajı	Kurtsuyu Reg ve HES	Kayraktepe Reg ve HES
Talveg Kotu (m)	26,00	95,50	39,50	115,00	27,00
NSS Kotu (m)	115,43	120,00	85,00	120,00	37,00
MSS Kotu (m)	122,29	122,00	93,00	120,00	37,00
Kret Kotu (m)	125,00	124,00	94,50	122,00	39,00
Taşkın Depolama Hacmi (hm3)	400,00	37,94	104,62	-	-
Kurulu Güç (MW)	281,75	70,50	152,13	2,48	29,35
		254,46			
MSS Alan (ha)	6.484,00	1.420,00	658,00	4,00	109,00
Kamulaştırma Maliyeti (TL)	806.000.000	176.514.497	81.793.337	497.224	13.549.352
		272.354.411			
Gövde Dolgu Hacmi (hm3)	2.145,00	444,10	515,08	26,05	71,84
Baraj Tesis Bedeli (TL)	821.478.064	170.077.058	197.261.233	9.975.844	27.511.161
		404.825.296			
Kamulaştırma + Gövde Maliyeti (TL)	1.627.478.064	677.179.707			

Kayraktepe barajının kamulaştırma ve gövde maliyetleri değerlendirildiğinde, Çizelge 6.1’de hazırlanan kıyas tablosunda Alternatif-5 çalışmamız kapsamında Kayraktepe-1 ve Kayraktepe-2 barajlarının maliyetleri düşüreceği görülmektedir. (Yapılan kıyaslama da enerji giderleri kullanılmamıştır.)

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında yapılan alternatif çalışmalarda Doğu Akdeniz havzası içerisindeki Göksu nehri alt havzasında yer alan barajların taşkın işletme çalışmaları yapılmıştır. Yapılan taşkın işletme çalışmaları sonucunda havzadaki barajların taşkın debilerini kendi rezervuarlarında sönümlediği görülmüştür. Ayrıca 2004 yılında taşkına maruz kalan ve ciddi hasarlar oluşan Silifke ilçesinden de maksimum yatak kapasitesi olan 1 200 m³/s debi geçecek şekilde çalışmalar yapılmıştır.

Yapılan alternatif çalışmalar sonucunda görülmektedir ki, havzadaki barajların (Kayraktepe ve Mut barajları dahil) yapılması durumunda, havzada yer alan her bir baraj, taşkın giriş hidrograflarını kendi rezervuarlarında sönümleyebilmektedir.

Kayraktepe barajı, havzanın en mansabında bulunduğundan taşkın anında Silifke ilçesi için son kontrol noktası görevi görecektir. DSİ Genel Müdürlüğü tarafından 96,00 metre yüksekliğindeki tek bir barajın kamulaştırma maliyetinin çok yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu sebeple önerilen Alternatif-5 çalışmasında tek baraj yerine 27,00 metre yüksekliğinde (Kayraktepe-1) ve 55,00 metre yüksekliğinde (Kayraktepe-2) barajlarının işletme çalışmaları yapılmıştır. Her iki çalışmada da görülmüştür ki Silifke ilçesine 1 200 m³/s'lik debinin üzerinde taşkın gelmeyecek ve Kayraktepe barajı olası taşkını rezervuar alanı içerisinde sönümleyecektir.

Ayrıca yapılan maliyet kıyas çalışmalarında Alternatif-5 için kamulaştırma ve gövde maliyetlerinin düştüğü görülmüştür. Yine de detaylı maliyet analizleri kıyaslaması için Her bir barajın harita alımlarının yapılıp, havza hidroloji çalışmalarının yapılması, jeolojik çalışmaların yapılması ve saha da kamulaştırma maliyetlerinin hesaplanması gerekmektedir.

Sonuç olarak Silifke ilçesinin maksimum dere yatağı kapasitesi olan 1 200 m³/s'lik debinin aşılmaması için en mansapta yer alan Kayraktepe barajının bir an önce yatırım programına alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ulusal Büyük Barajlar Türk Milli Komitesi. (2014). *Türkiye’deki Barajlar*, Ankara 8-9.
2. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2017). *Taşkın Yönetimi*, Ankara 4-5.
3. Buldur A.D., Pınar A., Başaran A. (2007). 05-07 Mart 2004 Tarihli Göksu Nehri Taşkını ve Silifke'ye Etkisi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 139-160.
4. Özdemir O.N., Nadiroğlu C. (2010). *Göksu Havzası Taşkın Analizi*, Gazi Üniversitesi II.Ulusal Taşkın Sempozyumu, Afyonkarahisar, 203-210.
5. Şarlak N., Tiğrek Ş. (2016). *Noktasal Taşkın Frekans Analizi: Göksu Nehri ve Kayraktepe Barajı Vaka Analizi*, DOI: 10.17341/gazimmfd.278465.
6. Sever Ö. (2010). *Kayraktepe Dam and Hepp, Environmentally Acceptable Alternative Solution*, Master Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
7. Öztürk A. (2011) *Sustainability Assessment of a Hydropower Project a Case Study of Kayraktepe Dam and Hepp*, Master Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
8. EPDC, Su-iş, Su-Yapı ve TMB. (1997). *Göksu-Kayraktepe Barajı ve Hidroelektrik Santral Projesi Yapılabilirlik Raporu*.
9. Sever Ö., Tiğrek Ş., Şarlak N. (2012) *Balancing Energy and Environmental Concern: The Case of the Kayraktepe Dam*, DOI: 10.5194/hessd-9-11769.
10. DSİ Genel Müdürlüğü. (2006) *Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporu Yapımı İş*, 1-3.
11. DSİ Genel Müdürlüğü. (2017). *Kayraktepe Barajı Planlama Revizyon Raporu*.
12. Veit Hoang T. (2014). *Modelling Reservoirs System For Multiple Objectives in the Red River Basin of Vietnam*, Master Thesis, Politecnice Di Milano.
13. Julian D. (2013). *Environmental Alteration of a Large System of Reservoirs Application to the Connecticut River Watershed*, Master Thesis, University of California.
14. İnternet: Tarım ve Orman Bakanlığı GeoData Uygulaması
URL:<http://geodata.ormansu.gov.tr> Son Erişim Tarihi:09.09.2019.
15. İnternet: Google Earth Görüntüleri.
URL:<https://earth.google.com/web/@0,0,24018.82718741a,36750128.22569847d,35y,0h,0t,0r/data=CgAoAQ> , Son Erişim Tarihi:09.09.2019.
16. Koçyiğit Ö. (2015). *Hydrology IM372-2015 Spring Term Lecture 5*.

17. Usul N. (2001). *Engineering Hydrology*, Ankara, Odtü Yayıncılık.
18. İnternet: DSİ Bozkır Barajı
URL:<http://www.dsi.gov.tr/haberler/2016/08/31/bozk%C4%B1r-baraj%C4%B1-273-bin-320-dekar-alan%C4%B1-sulayacak>, Son Erişim Tarihi:09.09.2019.
19. İnternet: DSİ Afşar Hadimi Barajı
URL:<http://dsi.gov.tr/haberler/2016/11/22/af%C5%9Far-hadimi-baraj%C4%B1-ile-116-bin-60-dekar-zirai-alan-suya-kavu%C5%9Facak>, Son Erişim Tarihi:09.09.2019.
20. İnternet: EÜAŞ *Gezende Barajı ve HES*
URL:<https://www.enerjiatlasi.com/hidroelektrik/gezende-baraji.html>, Son Erişim Tarihi:09.09.2019.
21. İnternet: Kolin Enerji *Yalnızardıç Barajı ve HES*
URL:<http://www.kolin.com.tr/projeler/biten-projeler/sulama-ve-baraj/yalnizardic-baraji-ve-hes.html>, Son Erişim Tarihi:09.09.2019.
22. U.S. Army Corps of Engineering. (2007) *HEC-ResSim 3.0 Users Manual*, 1-4.

EKLER

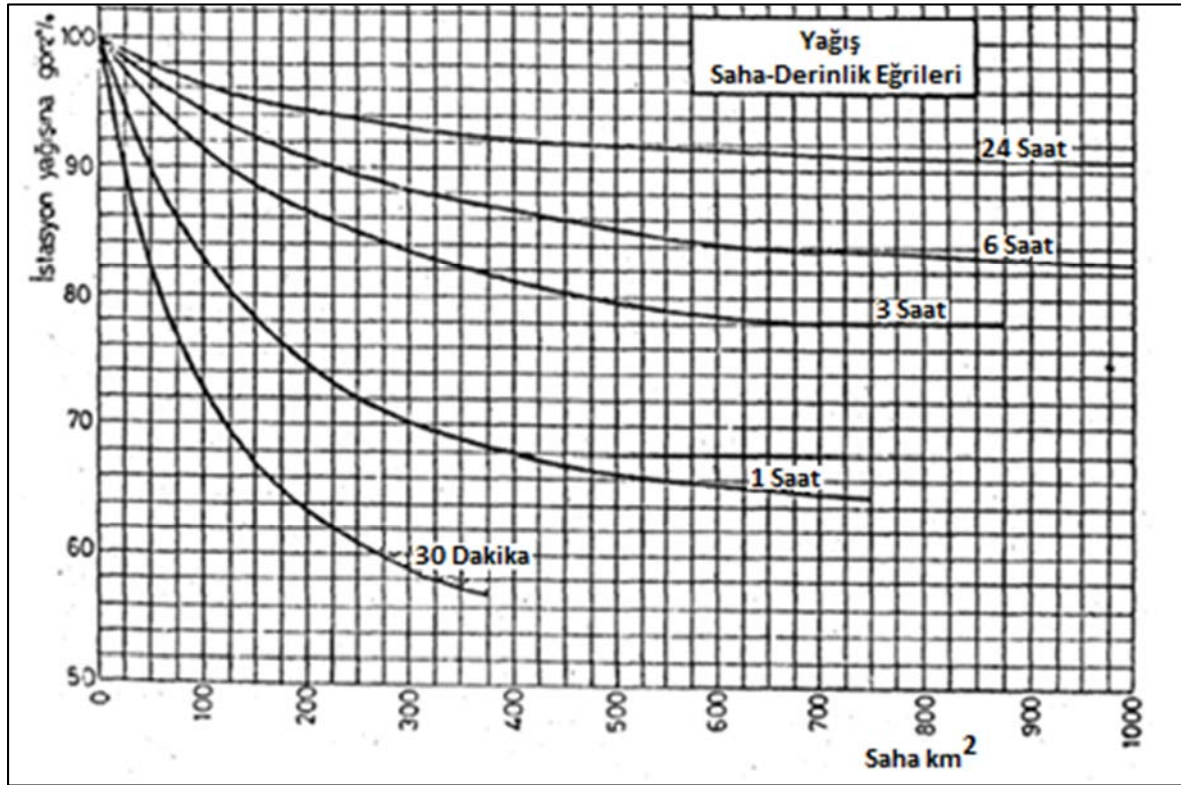
(Ekler tezin arka kapağında CD ortamında verilmiştir.)

EK-1. Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

DSİ Sentetik Yöntemi

DSİ sentetik yöntem drenaj alanları 1 000 km²'ye kadar olan havzalar için uygun görülmektedir. Bu yöntemde kullanılan birim hidrograf 2 saatlik sağanak yağışlara göre elde edildiğinden, birim hidrografın yükselme süresi T_p 'nin 2 saatten az olmaması gerekir. T_p 'nin 2 saatten küçük çıkması halinde ise DSİ Sentetik yöntemi kullanılmamalıdır.

- 1) Taşkınlara sebep olan yağışların süresi bölgesel özellikler dikkate alınarak seçilir. Genellikle iki saat alınır. Şiddet ve süre çarpılarak yağış yüksekliği bulunur.



Şekil 1.1. Yağış Saha-Derinlik Eğrileri [16]

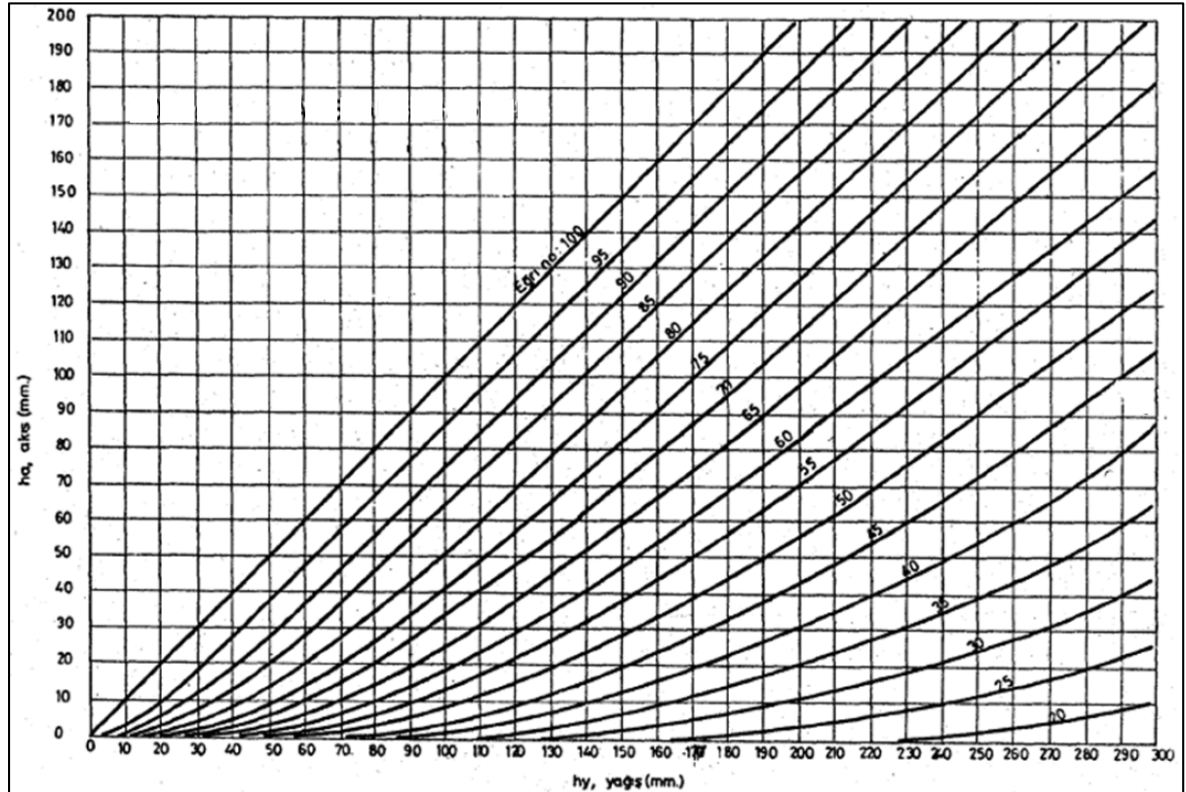
- 2) Havzanın zemin yapısı ve bitki örtüsü durumuna göre eğri numarası hesaplanır. Bitki örtüsü durumu ve toprak grupları tablonun altında tarif edilmiştir. Zemin durumunun ve toprak grubunun değişiklik göstermesi halinde ortalama eğri numarası hesaplanır.

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

Çizelge 1.1. Zemin Grupları ve Bitki Örtüsü Durumuna Göre Akış Eğri Numaraları [16]

Arazi kullanılması ve örtü	Muamele ve tatbikat	Sızma için hidrolik şart	Hidrolik toprak grubu			
			A	B	C	D
Nadas	SR		77	86	91	94
Dizi nebatı (pancar gibi)	SR	Zayıf	72	81	88	91
	SR	İyi	67	78	85	89
	C	Zayıf	70	79	84	88
	C	İyi	65	75	82	86
	CoT	Zayıf	66	74	80	82
Ufak daneli (buğday gibi)	CoT	İyi	62	71	78	81
	SR	Zayıf	65	76	84	88
	SR	İyi	63	75	83	87
	C	Zayıf	63	74	82	85
	C	İyi	61	73	81	84
Sık ekilmiş bakliyat veya ot ratasyonu	CoT	Zayıf	61	72	79	82
	CoT	İyi	59	70	78	81
	SR	Zayıf	66	77	85	89
	SR	İyi	58	72	81	85
	C	Zayıf	64	75	83	85
Çayırılık veya meydan	C	İyi	55	69	78	83
	CoT	Zayıf	63	73	80	83
	CoT	İyi	51	67	76	80
	C	Zayıf	68	79	86	89
	C	Musait	49	69	79	84
Devamlı çayır	C	İyi	39	61	74	80
	C	Zayıf	74	87	91	94
	C	Musait	25	59	75	83
Orman (çiftlik ağaçları)		İyi	5	35	70	79
Orman			30	58	71	78
Çiftlik binaları			45	66	77	83
Yollar "toprak"			36	60	73	79
Yollar "kaplamalı"			25	55	70	77
			59	74	82	86
			72	82	87	89
			74	84	90	92

Abaktan, Şekil 1.2. deki grafikler kullanılarak yağış yüksekliği ve eğri numaralarından faydalanılarak akış yükseklikleri "ha" bulunur.



Şekil 1.2. Yağış Akış Bağıntısı [16]

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

3) L, L_c, S, A değerleri hesaplanır.

L = Toplayıcı ana kolun boyu (km)

L_c = Yağış alan ağırlık merkezinin ana toplayıcı üzerindeki izdüşümü ile ana toplayıcının yağış alanını terkettiği nokta üzerindeki uzaklık (km)

S = Toplayıcı ana kolun harmonik ortalama eğimi eşitlikte de verildiği üzere

$$S = \left(\frac{10}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{\sqrt{S_i}} \right)} \right)^2 \quad A = \text{Drenaj Alanı}$$

“S” değerini hesaplamak için toplayıcı ana kol 10 eşit parçaya bölünür, Çizelge 1.2.’deki tablodan faydalanılabilir.

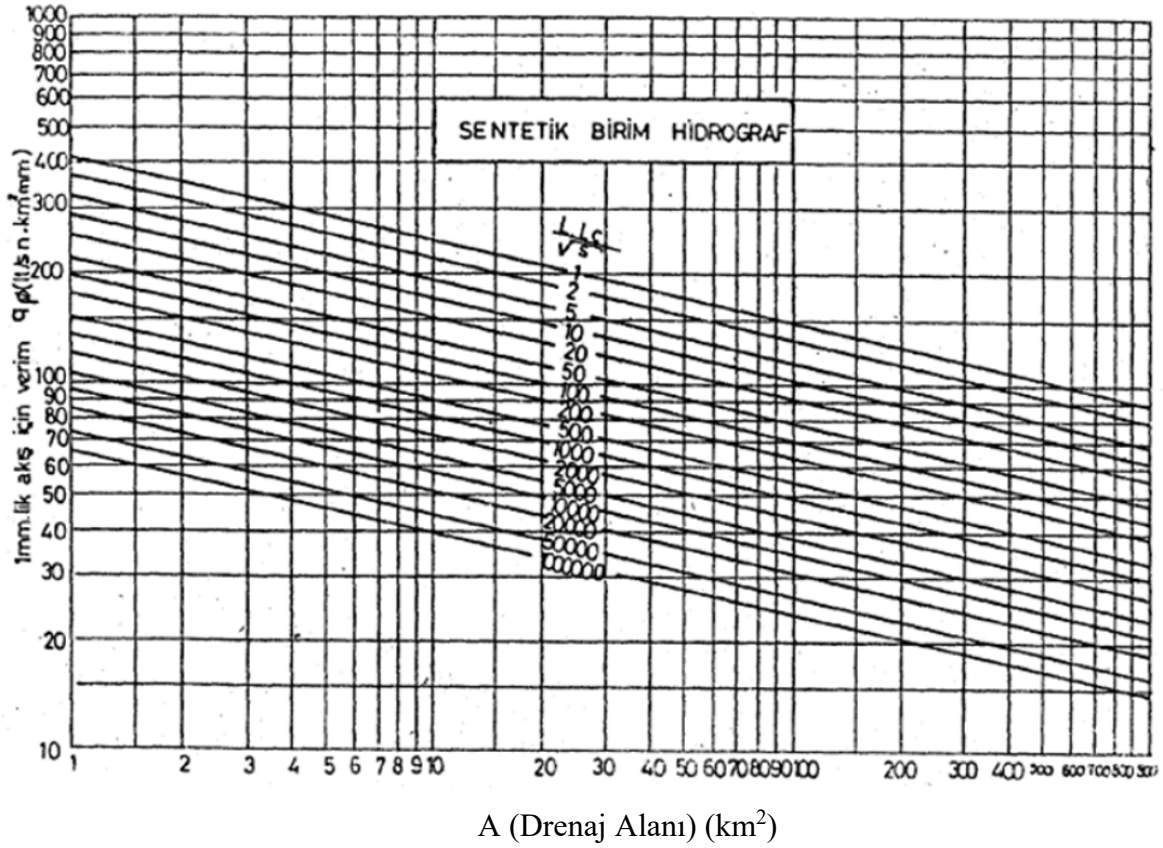
Çizelge 1.2. Harmonik eğim hesabı için tablo [16]

	Kot farkı H_i	Ara mesafe L_i	$S=H_i/L_i$	$\sqrt{S_i}$	$\frac{1}{\sqrt{S_i}}$

4) $\frac{L \cdot L_c}{\sqrt{S}}$ Eşitliği hesaplanır. Bulunan değer ve A değeri yardımı ile Sentetik birim hidrograf abağından 1mm’lik akış için q_p değeri okunur.

q_p = iki saat sürdüğü ve havza üzerinde 1mm’lik bir akış meydana getirdiği kabul edilen bir yağıştan sonra taşkın debisinin maksimum değerine ulaştığında yağış alanının her km²’sinde beklenen debiyi gösterir.

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri



Şekil 1.3. Sentetik Birim Hidrograf [16]

- 5) Okunan “ q_p ” değeri ile “ Q ” debisi aşağıdaki eşitlikten hesaplanır.

$$Q = A \cdot q_p \cdot h_a \cdot 10^{-3}, \text{ Burada } A(\text{km}^2), h_a (\text{mm}) \text{ alınacaktır.}$$

- 6) Taşkından gelen su hacmini “ $V(\text{m}^3)$ ” bulmak için aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$V = A \cdot h_a \cdot 10^3, \text{ Burada } A(\text{km}^2), h_a (\text{mm}) \text{ alınacaktır.}$$

- 7) Taşkından süresi “ T ” ile, taşkın maksimum “ Q ” değerine ulaşma süresi T_p aşağıdaki eşitlikten bulunur.

$$T = 3,65 \times \frac{V}{Q}, \text{ Burada } V(\text{m}^3), Q (\text{m}^3/\text{s}) \text{ alınacaktır.}$$

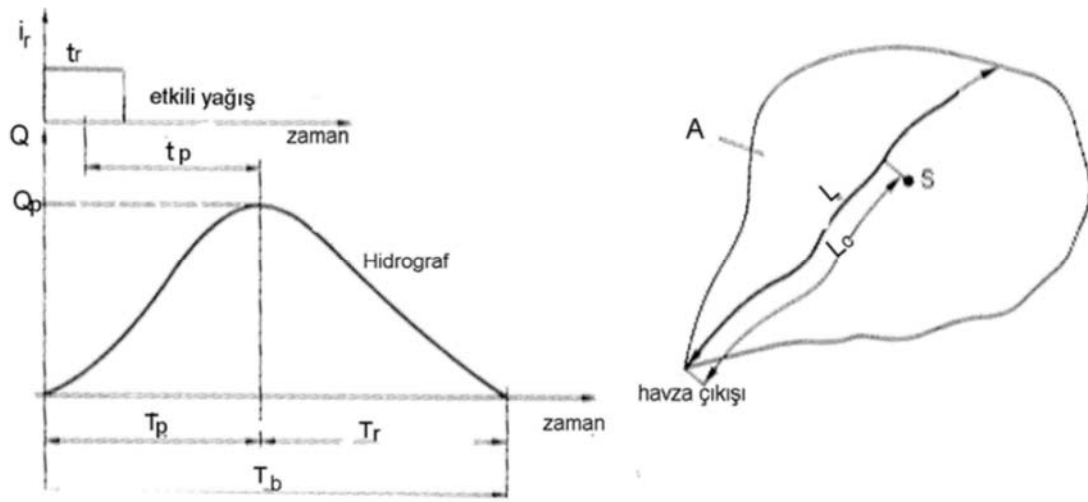
$$T_p = \frac{T}{5}$$

- 8) t/T_p ve Q/Q_p Sentetik metod boyutsuz birim hidrografı yardımı ile debi gidiş eğrisini çizmek mümkün olur. Sentetik metod boyutsuz birim hidrograf koordinatları verilmiştir.

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

Snyder Sentetik Yöntemi

Snyder yöntemi 25-25 000 km² aralığındaki büyük drenaj alanları için kullanılırken DSI tarafından 1 000 km² 'den büyük drenaj alanlarda uygulanır. Bu metod, birim hidrografın gecikme zamanı, birim hidrograf süresi ve taşkın pikinin %50 ve %75 'indeki hidrograf genişliği kullanılarak yağış havzasının birim hidrografı elde edilmesine dayanır.



Şekil 1.4. Taşkın hidrografındaki temel ifadeler [16]

Hesap sıralaması şu şekilde olacaktır:

- 1) $t_p = 0,752.Ct.(L_c.L).0,30$
- 2) $T_r = t_L / 5,5$ (birim hidrograf sağanak süresi)
- 3) $T_b = 3 + t_L / 8$
- 4) $T_p = t_p / 2 + t_L$ (düzenlenmiş pike ulaşma süresi)
- 5) $q_v(t_r) = (2,76.Cp.1000) / t_p$ (birim verim) (l/s.km².cm)
- 6) $q_p(t_r) = q_v(t_r).A$
- 7) $Q_p(t_r) = ha(t_r).q_p(t_r)$ şeklinde hesaplanacaktır.

t_p : Yağışın oluştuğu sürecin yarısına kadar olan süreden taşkının oluştuğu pik debinin oluşmasına kadar geçen süre (saat)

t_r : Birim hidrograf sağanak süresi (saat)

t_b : Taşkının taban süresi (saat). Hesaplanırken t_p işleme gün olarak girer ve sonuçta bulunan t_b süresi gün cinsinden çıkar, daha sonraki işlemlerde saate çevrilerek kullanılır.

T_p : Taşkının pike ulaşma süresi (saat)

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

$q_v(t_r)$: t_r süreli yağışın verimi ($lt / m^3.km^2.cm$)

C_t ve C_p : Zemin ile ilgili katsayılar ($0,40 < C_t < 2,20$ ve $0,69 < C_p < 0,56$) C_t büyürken C_p küçülür. Snyder'in yaptığı çalışmalar, yarı yarıya karla kaplı arazilerde $C_t=0,7-1$ için $C_p=0,35-0,50$ olduğunu göstermiştir.

$Q_p(t_r)$: t_r süreli yağışın pik debisi (m^3/s)

$h_a(t_r)$: t_r süreli yağışın akış yüksekliği (cm)

L_c : Havzanın ağırlık merkezini yatak üzerindeki izdüşümünün çıkış noktasına olan uzaklığı (km)

L : Yatağın uzunluğu (km) [16] [17]

Mc Math Rasyonel

Bu metod genellikle her büyüklükteki düz arazide, özellikle yüzeysel drenaj kanallarının kapasitelerinin bulunmasında iyi netice vermektedir. Dik meyilli yamaçlardan beslenen yan derelere uygulanmamalıdır.

$$Q = 0,0023.C.I.S^{1/5}.A^{4/5}$$

Q : Taşkın Debisi (m^3/s)

C : Toprak Cinsi, topografya ve bitki örtüsüne bağlı bir katsayı, Çizelge 0.3'den belirlenir.

I : Yağışın seçilen yinelenme süresi için, suların toplanma zamanına karşılık gelen yağış şiddeti (mm/saat) , Şekil 0.5'den 2, 5 veya 10 sene olarak alınır.

S : Yatak eğimi x 1000

A : Havza drenaj alanı (ha)

Çizelge 1.3. McMath formülündeki C ($C=C_1+C_2+C_3$) Katsayıları [16]

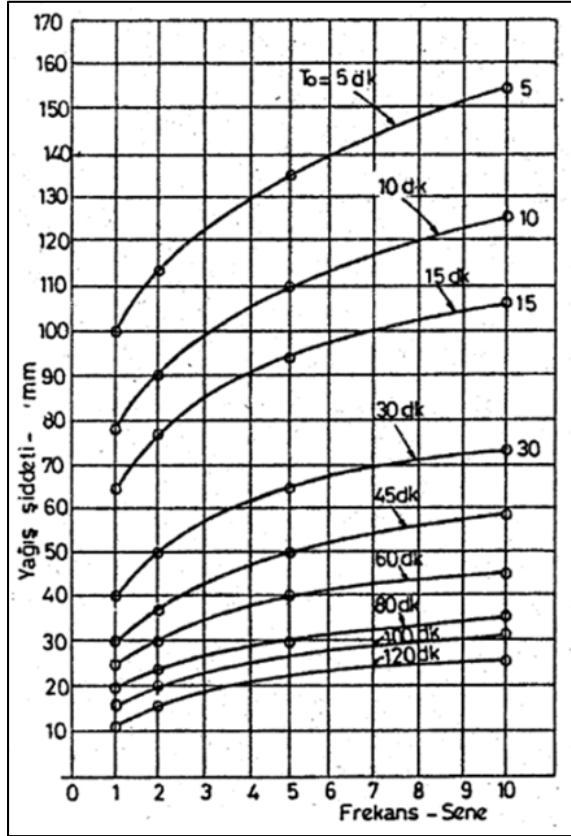
Akım Şartları	Bitki Örtüsü		Toprak Cinsi		Topografya	
	C_1		C_2		C_3	
Alçak	Çok iyi örtülü	0.08	Kumlu	0.08	Düz	0.04
Alçak-Orta	İyi örtülü	0.12	Hafif	0.12	Hafif eğimli	0.06
Orta	Oldukça örtülü	0.16	Orta	0.16	Tepelik	0.08
Yüksek	Seyrek örtülü	0.22	Ağır	0.22	Tepelik-Dik	0.11
Çok Yüksek	Çıplak	0.30	Kaya	0.30	Dik	0.15

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

$$T_c = 0,0195 (L^3/H)^{0,385} \text{ (dakika)}$$

L = Gözönüne alınan alandaki kanalın uzunluğu (m)

H = Gözönüne alınan alandaki kanalın düşüsü (m)



Şekil 1.5. Toplanma Zamanı tekabül eden muhtelif frekanslı yağış şiddetleri [16]

Noktasal Taşkın Frekans Analizi

Depolama yapısının yapılacağı akarsu üzerinde veya aynı kolda (alanlar arasındaki fark büyük olmamak şartıyla) bulunan yeterli süre ve güvenilirlikteki AGİ'nin yılda anlık pik debileri alınarak test edilir. Test sonucu AGİ'nin taşkın yinelenme debileri bulunur. Su yapısının yeri ile AGİ'nin yeri farklı noktalarda ise $Q = C.A^n$ formülü ile proje yeri taşkın yinelenme debileri bulunur. Formüldeki "n" katsayısının havza için hesaplanması gerekir.

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

Bölgesel Taşkın Frekans Analizi

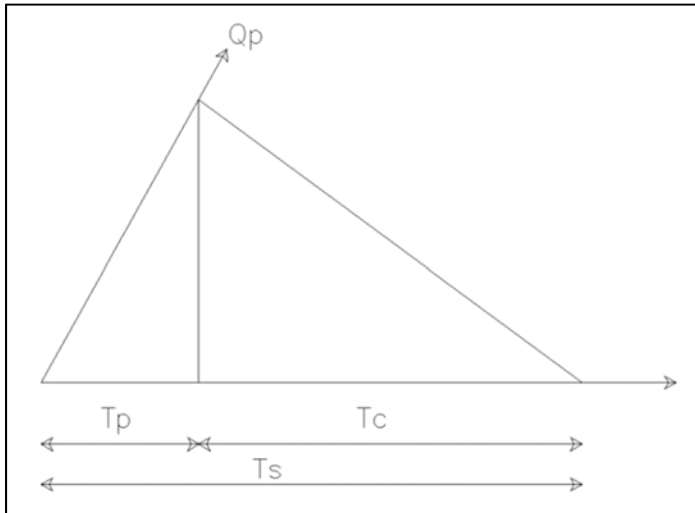
Projenin bulunduğu akarsu havzasında, benzer hidrolojik karakteristik gösteren AGİ'lerin pik debilerin istatistik analizleri yapılarak, her bir istasyon için noktasal yinelenmeli debi değerleri bulunur. Logaritmik kağıda istasyonların yağış alanlarına karşılık Q_2 yıl yinelenmeli debi değerleri noktalanarak uygun zarf eğrisi çizilir.

Proje yeri yağış alanına karşılık logaritmik kâğıda çizilmiş olan zarf eğrisinden Q_2 yıl yinelenmeli debi değeri okunur. Havza bazında yapılan çalışmalar sonucunda bulunan boyutsuz taşkın yinelenme değerleri ile zarf eğrisinden okunan değer her bir yinelenme yılına karşılık çarpılarak proje yeri için taşkın yinelenme debi değerleri bulunmuş olur.

Mockus Sentetik Yöntemi

Mockus (Süperpozesiz) yöntemi, toplanma zamanı $T_c < 30$ saate kadar olan drenaj alanları için uygulanabilmektedir.

Ayrıca proje sağanak süresi boyunca yağışın havzaya sabit şiddette ve homojen düştüğü kabul edilir. Mockus metodunda hidrograf üçgen kabul edilerek çözülmüştür. Yağış süresinin (D) süperpozesiz ($D=2\sqrt{T_c}$) veya süperpozeli ($D=T_c$) alınarak hesaplanabildiği bu yöntemde taşkın hidrografıda çözülebilmektedir.



Şekil 1.6. Mockus Taşkın Hidrografı

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

Süperpozisiz yöntem :

$t_p = 0,5 D + 0,6 T_c$	pik debiye ulaşma süresi (saat)
$T_c = 0,0195.(L^3/H)^{0,385}$	suların toplanma zamanı (dakika)
$t_r = 1,67.t_p$	suların alçalma zamanı (saat)
$t_b = t_p + t_r$	taşkın süresi (saat)
$q_p(D) = (0,208.A.1) / t_p$	ΔD süreli yağışın 1mm lik akış yüksekliğinde oluşturduğu pik debi ($m^3/sn.mm$)
$Q_p(D) = q_p(D).ha(D)$	D süreli yağışın oluşturduğu pik debi (m^3/s) [17]

Süperpozeli yöntem :

Bu yöntemde kullanılan yağış süresi suların toplanma zamanına eşit kabul edilip ($D=T_c$), T_p 'nin hesabında ve birim hidrografın hesabında ΔD (birim sağanak süresi) kullanılarak aşağıdaki değerler seçilmektedir.

$T_c < 3$ saat	ise	$\Delta D=0,5$ saat
$3 \text{ saat} < T_c < 10$ saat	ise	$\Delta D=1$ saat
$10 \text{ saat} < T_c < 15$ saat	ise	$\Delta D=2$ saat
$15 \text{ saat} < T_c < 30$ saat	ise	$\Delta D=3$ saat

t_p : Taşkın pike ulaşma süresi (saat)

T_c : Suların toplanma zamanı (dakika)

t_r : Taşkın alçalma süresi (saat)

$q_p(\Delta D)$: ΔD süreli yağışın 1mm'lik akış yüksekliğinde oluşturduğu pik debi

$Q_p(\Delta D)=q_p(\Delta D).ha(\Delta D)$: ΔD süreli yağışın akış yüksekliğinde oluşturduğu pik debi

Rasyonel Yöntemler

Rasyonel metod, yeteri kadar rasat değerleri olmayan yan derelerin ve yüzeysel drenaj kanallarının kapasite hesaplarında kullanılmaktadır. Rasyonel metod kırsal alanda 1 km^2 'den küçük yağış alanları yerleşim alanında ise 0,5 km^2 'den küçük alanlarda kullanılıp, özellikle küçük havzalarda (0,5-5 km^2) iyi sonuç verir. Bu metod ile Toplanma Zamanına

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

(T_c) tekabül eden süre içerisinde, yağışın bütün havza üzerine üniform olarak düştüğü kabul edilir.

Rasyonel metod, $Q = \frac{C.I.A}{3,6}$ şeklinde formüle edilmiştir.

Q= Taşkın debisi (m³/s)

C : Drenaj alanı özelliklerine ve yağış şekline bağlı bir akış katsayısıdır.

I : Toplanma zamanına (T_c) tekabül eden yağış şiddeti (mm/saat), (Şekil 2.5)

A : Havza alanı (km²)

Farklı yüzey alanlarında kullanılacak formülizasyon $C_{100} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} C_{100(i)} A_i}{\sum_{i=1}^{i=n} A_i}$

Burada A_i = Drenaj Alanları

C_{100(i)} = A_i alanının özelliklerini içeren katsayıdır, Çizelge 2.4'den alınacaktır.

Çizelge 1.4. Rasyonel Metot için C100 Değerleri [16]

Drenaj alanı Özellikleri.	C ₁₀₀
Su geçirmez Satırlar.	0.90 - 0.95
Dik çıplak satırlar.	0.80 - 0.90
Dalgalı çıplak satırlar	0.60 - 0.80
Düz çıplak satırlar	0.50 - 0.70
Dalgalı otlaklar	0.40 - 0.65
Yaprak döken ormanlar	0.35 - 0.60
Çam ormanları	0.25 - 0.50
Meyve bahçeleri	0.15 - 0.40
Yamaç ve teras tarım arazileri	0.15 - 0.40
Taban tarım arazileri	0,10 - 30

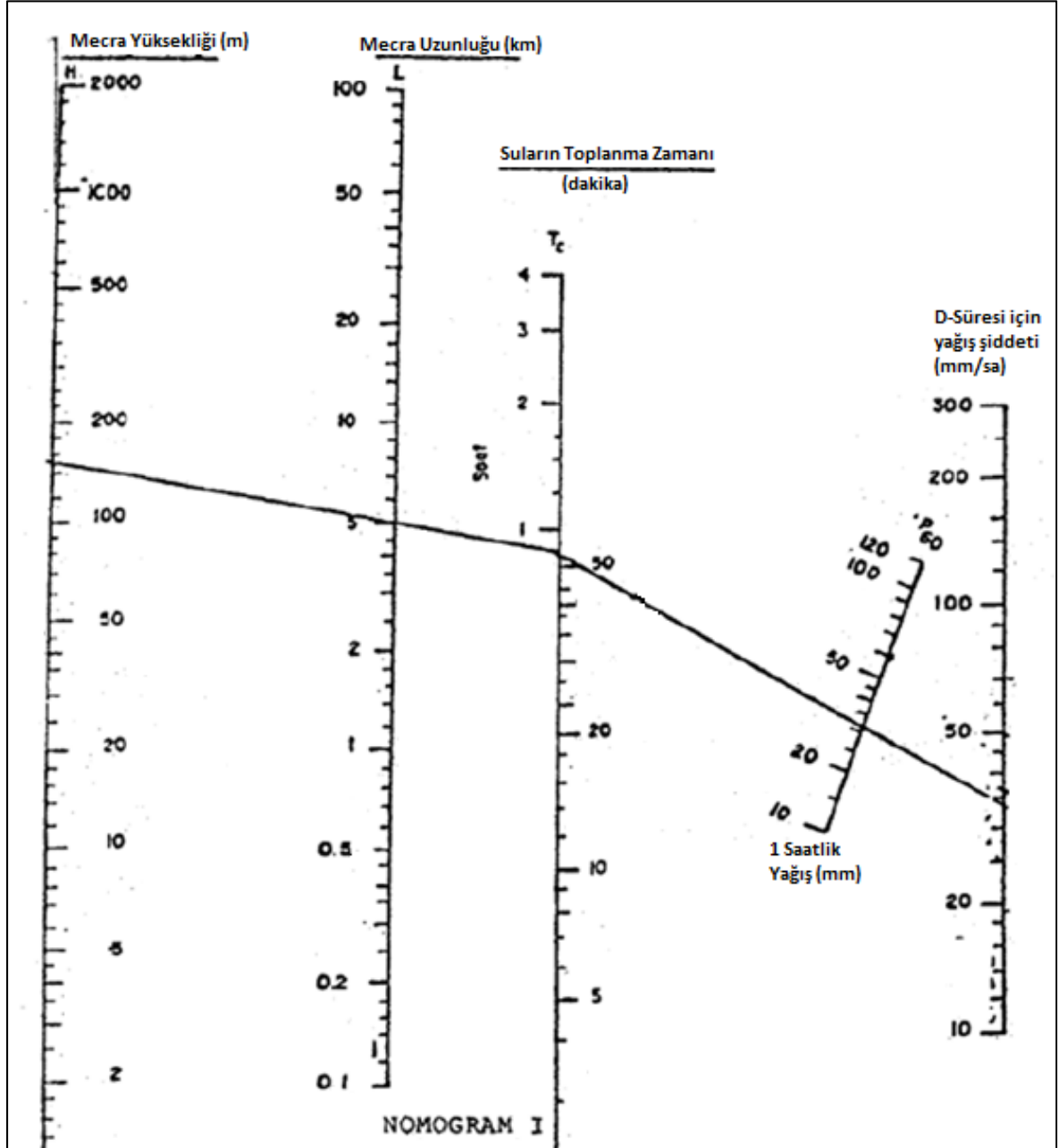
Tekerrür sürelerine (T'ye) ait C_T değeri hesaplanırken C₁₀₀ değeri aşağıdaki gibi kullanılır.

$$C_T = C_{100} \left(\frac{T}{100} \right)^a$$

Burada T : Tekerrür Süresini (yıl)

EK-1. (devam) Yinelemeli taşkın hidrograf yöntemleri

a : 0,15 ile 0,23 arasında değişen bir katsayıyı temsil etmektedir. (0,19 alınabilir)

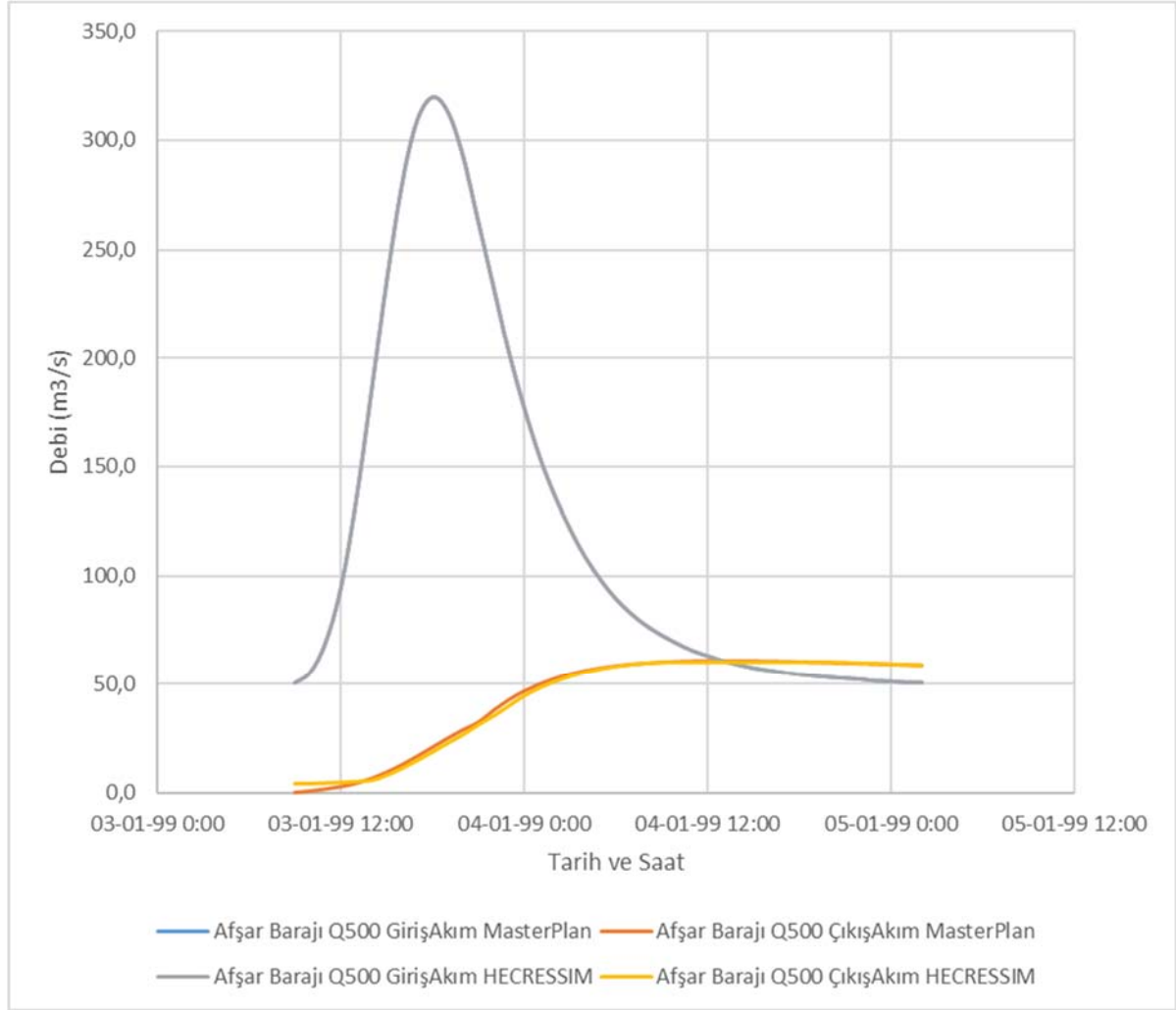


Şekil 1.7. Suların toplanma zamanı ve buna tekabül eden yağış şiddetleri [16]

EK-2. Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	AFŞAR BARAJI			
	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s			
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	Afşar Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Afşar Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
3.01.1999 09:00	50,40	0,00	50,40	4,16
3.01.1999 10:00	55,42	0,74	55,42	4,25
3.01.1999 11:00	69,14	1,59	69,14	4,47
3.01.1999 12:00	94,31	2,71	94,31	4,75
3.01.1999 13:00	134,12	4,26	134,12	5,15
3.01.1999 14:00	184,31	6,41	184,31	5,69
3.01.1999 15:00	235,64	9,25	235,64	8,05
3.01.1999 16:00	280,10	12,70	280,10	11,15
3.01.1999 17:00	309,41	16,63	309,41	14,78
3.01.1999 18:00	320,03	20,78	320,03	18,69
3.01.1999 19:00	313,33	24,89	313,33	22,76
3.01.1999 20:00	292,78	28,76	292,78	26,64
3.01.1999 21:00	263,03	32,23	263,03	31,17
3.01.1999 22:00	232,84	37,69	232,84	35,19
3.01.1999 23:00	202,67	42,54	202,67	39,85
4.01.1999 00:00	177,11	46,52	177,11	44,38
4.01.1999 01:00	154,70	49,74	154,70	48,06
4.01.1999 02:00	136,60	52,32	136,60	51,03
4.01.1999 03:00	121,37	54,39	121,37	53,45
4.01.1999 04:00	108,50	56,02	108,50	55,38
4.01.1999 05:00	98,07	57,30	98,07	56,90
4.01.1999 06:00	89,35	58,28	89,35	58,07
4.01.1999 07:00	82,50	59,02	82,50	58,96
4.01.1999 08:00	76,98	59,58	76,98	59,62
4.01.1999 09:00	72,55	59,99	72,55	60,00
4.01.1999 10:00	68,80	60,28	68,80	60,00
4.01.1999 11:00	65,46	60,46	65,46	60,00
4.01.1999 12:00	63,05	60,57	63,05	60,00
4.01.1999 13:00	60,75	60,60	60,75	60,00
4.01.1999 14:00	58,99	60,58	58,99	60,00
4.01.1999 15:00	57,40	60,52	57,40	60,00
4.01.1999 16:00	56,29	60,42	56,29	60,00
4.01.1999 17:00	55,28	60,29	55,28	60,00
4.01.1999 18:00	54,42	60,15	54,42	60,00
4.01.1999 19:00	53,72	59,98	53,72	60,00
4.01.1999 20:00	53,14	59,81	53,14	60,00
4.01.1999 21:00	52,65	59,62	52,65	59,85
4.01.1999 22:00	52,19	59,43	52,19	59,63
4.01.1999 23:00	51,40	59,22	51,40	59,38
5.01.1999 00:00	51,18	59,01	51,18	59,14
5.01.1999 01:00	50,68	58,79	50,68	58,88
5.01.1999 02:00	50,61	58,57	50,61	58,63

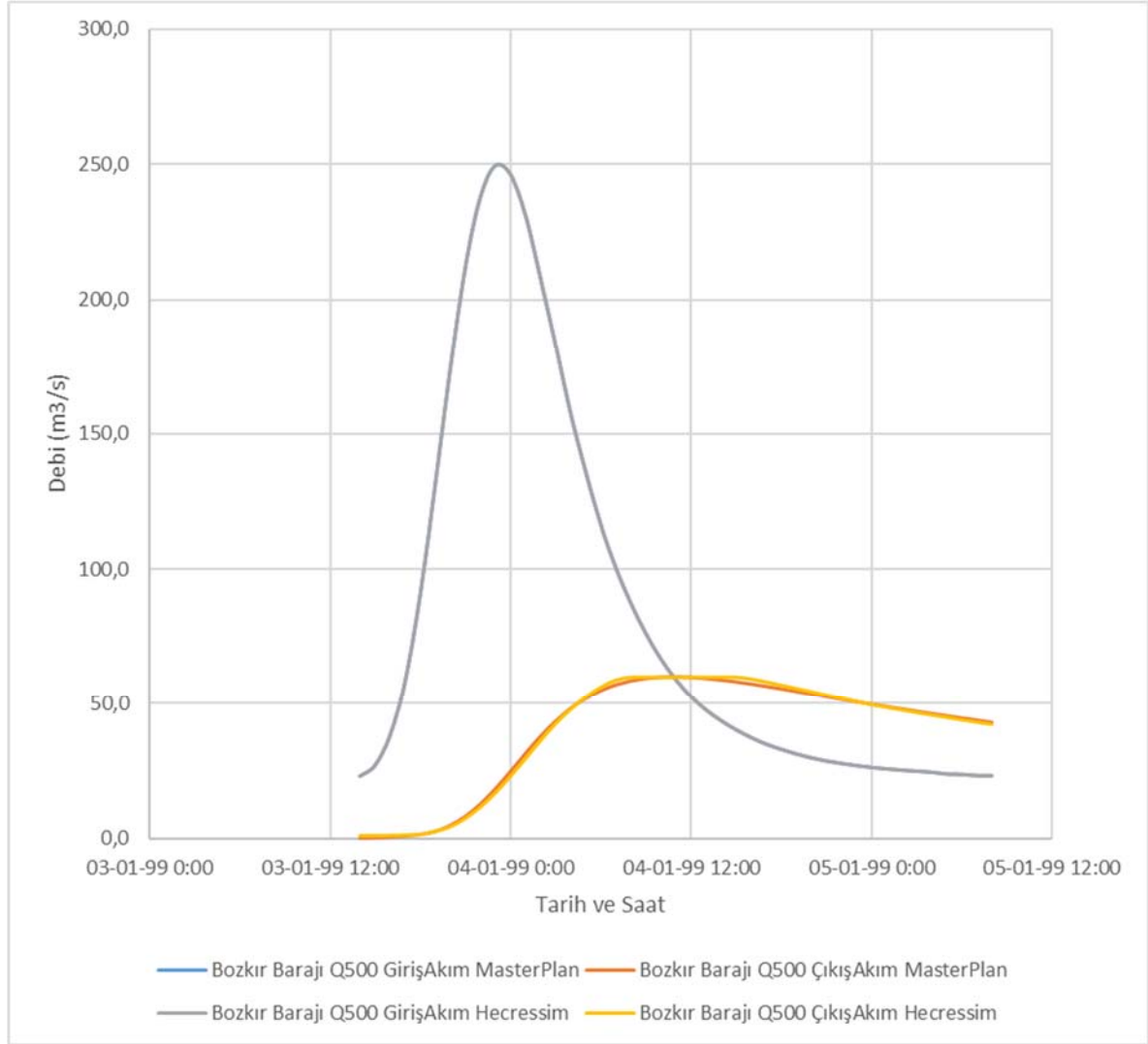
EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	BOZKIR BARAJI			
	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s			
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	Bozkır Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Bozkır Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
3.01.1999 14:00	22,90	0,00	22,90	1,19
3.01.1999 15:00	26,90	0,20	26,90	1,22
3.01.1999 16:00	38,06	0,46	38,06	1,31
3.01.1999 17:00	58,14	0,85	58,14	1,44
3.01.1999 18:00	90,20	1,44	90,20	1,64
3.01.1999 19:00	130,87	2,52	130,87	2,87
3.01.1999 20:00	173,90	4,76	173,90	4,56
3.01.1999 21:00	211,73	8,10	211,73	7,66
3.01.1999 22:00	237,96	12,69	237,96	11,83
3.01.1999 23:00	249,51	18,35	249,51	17,07
4.01.1999 00:00	246,35	24,77	246,35	23,16
4.01.1999 01:00	231,46	31,46	231,46	29,68
4.01.1999 02:00	208,00	37,85	208,00	36,39
4.01.1999 03:00	183,29	43,48	183,29	42,61
4.01.1999 04:00	157,69	48,28	157,69	47,90
4.01.1999 05:00	136,02	52,07	136,02	52,53
4.01.1999 06:00	116,54	55,11	116,54	56,22
4.01.1999 07:00	100,61	57,29	100,61	58,89
4.01.1999 08:00	87,38	58,80	87,38	60,00
4.01.1999 09:00	76,09	59,73	76,09	60,00
4.01.1999 10:00	66,63	60,21	66,63	60,00
4.01.1999 11:00	58,94	60,31	58,94	60,00
4.01.1999 12:00	52,56	60,13	52,56	60,00
4.01.1999 13:00	47,52	59,72	47,52	60,00
4.01.1999 14:00	43,50	59,14	43,50	60,00
4.01.1999 15:00	40,11	58,43	40,11	60,00
4.01.1999 16:00	37,25	57,62	37,25	59,35
4.01.1999 17:00	34,77	56,73	34,77	58,22
4.01.1999 18:00	32,85	55,80	32,85	57,03
4.01.1999 19:00	31,13	54,82	31,13	55,80
4.01.1999 20:00	29,70	53,83	29,70	54,55
4.01.1999 21:00	28,53	52,81	28,53	53,30
4.01.1999 22:00	27,63	51,80	27,63	52,06
4.01.1999 23:00	26,85	50,82	26,85	50,84
5.01.1999 00:00	26,15	49,90	26,15	49,67
5.01.1999 01:00	25,61	49,00	25,61	48,69
5.01.1999 02:00	25,15	48,10	25,15	47,72
5.01.1999 03:00	24,75	47,23	24,75	46,77
5.01.1999 04:00	24,38	46,37	24,38	45,85
5.01.1999 05:00	23,72	45,53	23,72	44,94
5.01.1999 06:00	23,55	44,70	23,55	44,06
5.01.1999 07:00	23,13	43,89	23,13	43,20
5.01.1999 08:00	23,08	43,11	23,08	42,37

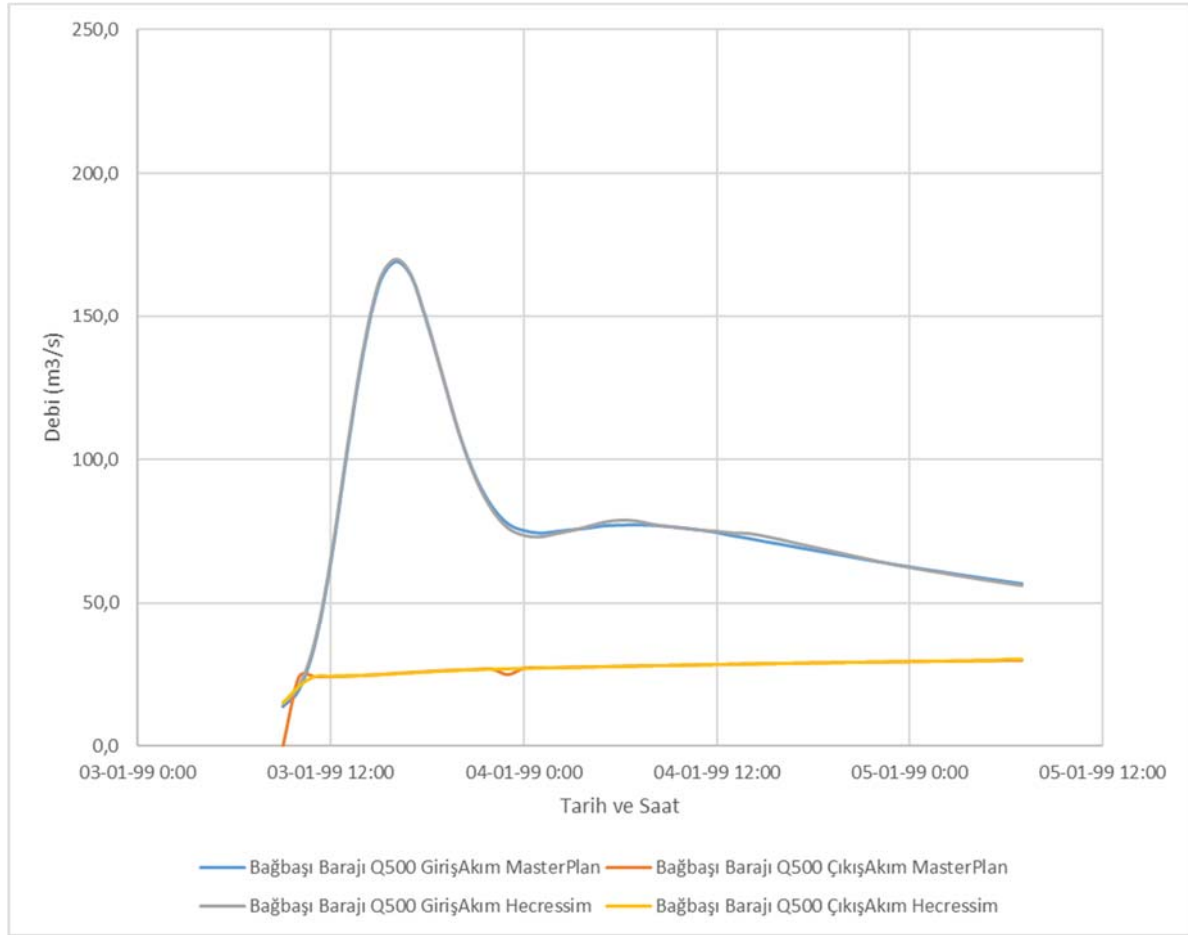
EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	BAĞBAŞI BARAJI					
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s					
	Bağbaşı Brj.- Bozkır Brj. Ara Havza Taşkın Debileri	Bozkır Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Bağbaşı Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Bağbaşı Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
3.01.1999 09:00	13,60		13,60	0,00	14,72	14,72
3.01.1999 10:00	19,54		19,54	24,01	20,67	20,67
3.01.1999 11:00	35,56		35,56	24,02	36,69	24,03
3.01.1999 12:00	64,95		64,95	24,09	66,08	24,10
3.01.1999 13:00	102,82	0,00	102,82	24,24	104,01	24,23
3.01.1999 14:00	137,10	0,20	137,30	24,48	138,32	24,42
3.01.1999 15:00	161,18	0,46	161,64	24,79	162,49	24,66
3.01.1999 16:00	168,49	0,85	169,34	25,14	169,93	24,98
3.01.1999 17:00	162,59	1,44	164,03	25,50	164,23	25,32
3.01.1999 18:00	144,60	2,52	147,12	25,82	147,47	25,64
3.01.1999 19:00	123,11	4,76	127,86	26,10	127,67	25,94
3.01.1999 20:00	100,54	8,10	108,64	26,34	108,20	26,19
3.01.1999 21:00	81,20	12,69	93,89	26,52	93,03	26,40
3.01.1999 22:00	65,38	18,35	83,73	26,68	82,45	26,57
3.01.1999 23:00	52,85	24,77	77,62	24,79	76,01	26,71
4.01.1999 00:00	43,78	31,46	75,24	26,95	73,46	26,84
4.01.1999 01:00	36,54	37,85	74,39	27,07	72,93	26,96
4.01.1999 02:00	31,44	43,48	74,91	27,18	74,05	27,08
4.01.1999 03:00	27,25	48,28	75,52	27,30	75,15	27,20
4.01.1999 04:00	24,05	52,07	76,12	27,41	76,58	27,33
4.01.1999 05:00	21,82	55,11	76,93	27,51	78,04	27,44
4.01.1999 06:00	19,85	57,29	77,14	27,62	78,74	27,55
4.01.1999 07:00	18,48	58,80	77,28	27,73	78,48	27,66
4.01.1999 08:00	17,32	59,73	77,06	27,83	77,32	27,76
4.01.1999 09:00	16,47	60,21	76,68	27,94	76,47	27,87
4.01.1999 10:00	15,84	60,31	76,16	28,04	75,84	27,97
4.01.1999 11:00	15,29	60,13	75,42	28,14	75,29	28,08
4.01.1999 12:00	14,87	59,72	74,59	28,25	74,87	28,18
4.01.1999 13:00	14,29	59,14	73,43	28,34	74,29	28,28
4.01.1999 14:00	14,10	58,43	72,53	28,44	74,10	28,38
4.01.1999 15:00	13,79	57,62	71,40	28,53	73,14	28,48
4.01.1999 16:00	13,73	56,73	70,46	28,63	71,95	28,58
4.01.1999 17:00	13,60	55,80	69,40	28,71	70,63	28,67
4.01.1999 18:00	13,60	54,82	68,42	28,80	69,40	28,76
4.01.1999 19:00	13,60	53,83	67,43	28,88	68,15	28,85
4.01.1999 20:00	13,60	52,81	66,41	28,97	66,90	28,93
4.01.1999 21:00	13,60	51,80	65,40	29,05	65,66	29,01
4.01.1999 22:00	13,60	50,82	64,42	29,12	64,44	29,09
4.01.1999 23:00	13,60	49,90	63,50	29,20	63,27	29,17
5.01.1999 00:00	13,60	49,00	62,60	29,27	62,29	29,24
5.01.1999 01:00	13,60	48,10	61,70	29,34	61,32	29,31
5.01.1999 02:00	13,60	47,23	60,83	29,41	60,37	29,38
5.01.1999 03:00	13,60	46,37	59,97	29,48	59,45	29,45
5.01.1999 04:00	13,60	45,53	59,13	29,54	58,54	29,51
5.01.1999 05:00	13,60	44,70	58,30	29,61	57,66	29,57
5.01.1999 06:00	13,60	43,89	57,49	29,67	56,80	30,00
5.01.1999 07:00	13,60	43,11	56,71	29,73	55,97	30,00

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

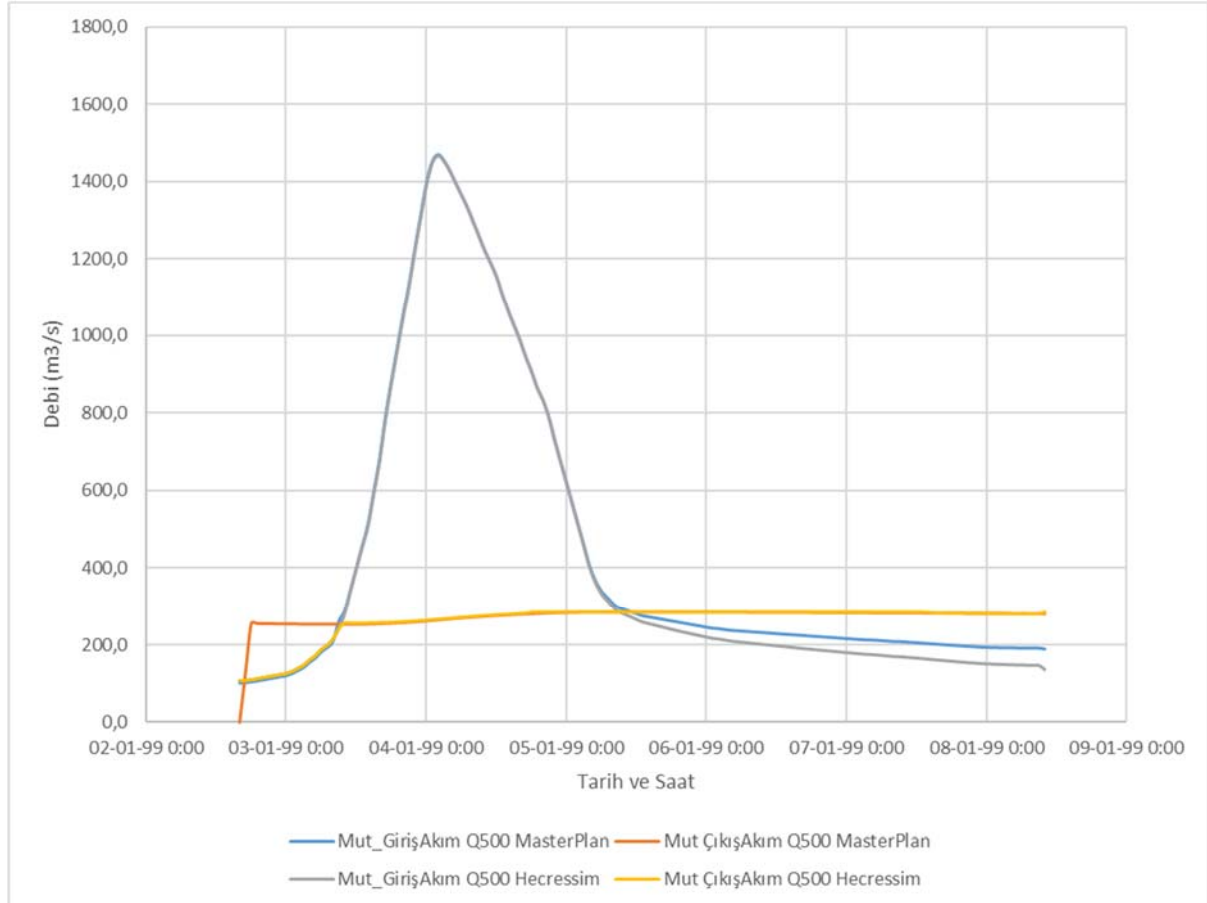
	MUT BARAJI						
	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s						
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	Mut-Afşar ve Bağbaşı Barajları Ara Havza Taşkın Debileri	Afşar Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Bağbaşı Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Mut Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Mut Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
2.01.1999 16:00	99,40			99,40	0,00	106,50	106,48
2.01.1999 17:00	100,48			100,48	127,92	107,60	107,57
2.01.1999 18:00	102,11			102,11	255,83	109,20	109,20
2.01.1999 19:00	104,81			104,81	255,64	111,90	111,90
2.01.1999 20:00	107,52			107,52	255,44	114,60	114,61
2.01.1999 21:00	110,23			110,23	255,25	117,30	117,32
2.01.1999 22:00	112,93			112,93	255,06	120,00	120,03
2.01.1999 23:00	115,64			115,64	254,88	122,70	122,74
3.01.1999 00:00	118,35			118,35	254,70	125,50	125,45
3.01.1999 01:00	123,76			123,76	254,53	130,90	130,86
3.01.1999 02:00	131,88			131,88	254,36	139,00	138,99
3.01.1999 03:00	140,00			140,00	254,22	147,10	147,11
3.01.1999 04:00	153,53			153,53	254,07	160,60	160,64
3.01.1999 05:00	164,36			164,36	253,96	171,50	171,47
3.01.1999 06:00	180,59			180,59	253,85	187,70	187,71
3.01.1999 07:00	191,42			191,42	253,77	198,50	198,54
3.01.1999 08:00	207,66	0,00	0,00	207,66	253,69	214,80	214,78
3.01.1999 09:00	234,72	0,74	24,01	259,47	253,68	242,00	242,00
3.01.1999 10:00	261,79	1,59	24,02	287,40	253,67	280,80	255,96
3.01.1999 11:00	315,92	2,71	24,09	342,71	253,79	341,10	256,04
3.01.1999 12:00	370,05	4,26	24,24	398,54	253,91	398,80	256,16
3.01.1999 13:00	424,18	6,41	24,48	455,07	254,17	453,40	256,34
3.01.1999 14:00	478,31	9,25	24,79	512,34	254,43	508,20	256,57
3.01.1999 15:00	559,50	12,70	25,14	597,35	254,88	592,00	256,89
3.01.1999 16:00	640,70	16,63	25,50	682,82	255,32	676,50	257,29
3.01.1999 17:00	743,83	20,78	25,82	790,43	255,96	783,60	257,80
3.01.1999 18:00	830,15	24,89	26,10	881,15	256,59	874,20	258,39
3.01.1999 19:00	911,35	28,76	26,34	966,44	257,39	959,70	259,08
3.01.1999 20:00	992,54	32,23	26,52	1051,29	258,18	1045,10	259,86
3.01.1999 21:00	1066,04	37,69	26,68	1130,41	259,17	1123,40	260,72
3.01.1999 22:00	1154,93	42,54	24,79	1222,26	260,16	1216,50	261,68
3.01.1999 23:00	1236,12	46,52	26,95	1309,59	261,34	1302,50	262,72
4.01.1999 00:00	1317,32	49,74	27,07	1394,12	262,52	1388,40	263,86
4.01.1999 01:00	1371,45	52,32	27,18	1450,96	263,83	1446,30	265,05
4.01.1999 02:00	1388,26	54,39	27,30	1469,95	265,15	1466,30	266,28
4.01.1999 03:00	1371,45	56,02	27,41	1454,88	266,48	1452,00	267,57
4.01.1999 04:00	1344,38	57,30	27,51	1429,19	267,81	1427,00	268,89
4.01.1999 05:00	1311,91	58,28	27,62	1397,80	269,08	1396,10	270,19
4.01.1999 06:00	1279,43	59,02	27,73	1366,18	270,35	1364,90	271,43
4.01.1999 07:00	1246,95	59,58	27,83	1334,36	271,51	1333,50	272,61
4.01.1999 08:00	1209,06	59,99	27,94	1296,99	272,67	1296,30	273,76
4.01.1999 09:00	1171,17	60,28	28,04	1259,49	273,72	1258,90	274,86
4.01.1999 10:00	1133,28	60,46	28,14	1221,89	274,77	1221,10	275,91
4.01.1999 11:00	1100,80	60,57	28,25	1189,61	275,74	1188,80	276,92
4.01.1999 12:00	1066,04	60,60	28,34	1154,99	276,71	1154,10	277,89
4.01.1999 13:00	1019,61	60,58	28,44	1108,63	277,59	1107,80	278,82
4.01.1999 14:00	976,30	60,52	28,53	1065,35	278,48	1064,60	279,70
4.01.1999 15:00	938,41	60,42	28,63	1027,46	279,27	1026,80	280,54
4.01.1999 16:00	900,52	60,29	28,71	989,53	280,07	989,00	281,33
4.01.1999 17:00	857,22	60,15	28,80	946,16	280,78	945,80	282,08

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

4.01.1999 18:00	819,33	59,98	28,88	908,19	281,49	908,00	284,64
4.01.1999 19:00	776,02	59,81	28,97	864,80	282,12	864,80	285,00
4.01.1999 20:00	743,83	59,62	29,05	832,50	282,74	832,70	285,00
4.01.1999 21:00	700,24	59,43	29,12	788,79	283,27	789,00	285,00
4.01.1999 22:00	640,70	59,22	29,20	729,12	283,80	729,30	285,00
4.01.1999 23:00	586,57	59,01	29,27	674,85	284,21	675,00	285,00
5.01.1999 00:00	532,44	58,79	29,34	620,57	284,63	620,70	285,00
5.01.1999 01:00	478,31	58,57	29,41	566,29	284,93	566,40	285,00
5.01.1999 02:00	424,18	58,57	29,48	512,23	285,23	512,10	285,00
5.01.1999 03:00	370,05	58,57	29,54	458,16	285,41	456,40	285,00
5.01.1999 04:00	315,92	58,57	29,61	404,09	285,59	401,40	285,00
5.01.1999 05:00	278,03	58,57	29,67	366,26	285,69	362,00	285,00
5.01.1999 06:00	250,96	58,57	29,73	339,26	285,78	333,40	285,00
5.01.1999 07:00	234,72	58,57	29,73	323,02	285,82	316,10	285,00
5.01.1999 08:00	218,49	58,57	29,73	306,78	285,86	298,50	285,00
5.01.1999 09:00	207,66	58,57	29,73	295,95	285,87	286,30	285,00
5.01.1999 10:00	202,25	58,57	29,73	290,54	285,88	279,50	285,00
5.01.1999 11:00	196,83	58,57	29,73	285,13	285,88	272,80	285,00
5.01.1999 12:00	191,42	58,57	29,73	279,72	285,88	266,10	285,00
5.01.1999 13:00	186,01	58,57	29,73	274,30	285,87	259,50	285,00
5.01.1999 14:00	183,30	58,57	29,73	271,60	285,86	255,60	285,00
5.01.1999 15:00	180,59	58,57	29,73	268,89	285,84	251,80	285,00
5.01.1999 16:00	177,89	58,57	29,73	266,18	285,82	248,00	285,00
5.01.1999 17:00	175,18	58,57	29,73	263,48	285,80	244,20	285,00
5.01.1999 18:00	172,48	58,57	29,73	260,77	285,78	240,40	285,00
5.01.1999 19:00	169,77	58,57	29,73	258,06	285,75	236,70	285,00
5.01.1999 20:00	167,06	58,57	29,73	255,36	285,72	233,20	285,00
5.01.1999 21:00	164,36	58,57	29,73	252,65	285,68	229,90	285,00
5.01.1999 22:00	161,65	58,57	29,73	249,94	285,65	226,60	285,00
5.01.1999 23:00	158,94	58,57	29,73	247,24	285,61	223,30	285,00
6.01.1999 00:00	156,24	58,57	29,73	244,53	285,57	220,10	285,00
6.01.1999 01:00	153,53	58,57	29,73	241,82	285,52	216,80	285,00
6.01.1999 02:00	152,45	58,57	29,73	240,74	285,48	215,20	285,00
6.01.1999 03:00	150,28	58,57	29,73	238,58	285,43	212,50	285,00
6.01.1999 04:00	148,12	58,57	29,73	236,41	285,38	209,80	285,00
6.01.1999 05:00	147,03	58,57	29,73	235,33	285,32	208,20	285,00
6.01.1999 06:00	145,95	58,57	29,73	234,25	285,27	206,60	285,00
6.01.1999 07:00	144,87	58,57	29,73	233,16	285,21	205,00	285,00
6.01.1999 08:00	143,79	58,57	29,73	232,08	285,16	203,50	285,00
6.01.1999 09:00	142,70	58,57	29,73	231,00	285,10	201,90	285,00
6.01.1999 10:00	141,62	58,57	29,73	229,92	285,04	200,40	285,00
6.01.1999 11:00	140,54	58,57	29,73	228,83	284,98	198,80	285,00
6.01.1999 12:00	139,46	58,57	29,73	227,75	284,92	197,30	285,00
6.01.1999 13:00	138,37	58,57	29,73	226,67	284,86	195,80	285,00
6.01.1999 14:00	137,29	58,57	29,73	225,59	284,80	194,20	285,00
6.01.1999 15:00	136,21	58,57	29,73	224,50	284,74	192,80	285,00
6.01.1999 16:00	135,13	58,57	29,73	223,42	284,67	191,00	285,00
6.01.1999 17:00	134,04	58,57	29,73	222,34	284,61	189,60	285,00
6.01.1999 18:00	132,96	58,57	29,73	221,26	284,54	188,20	285,00
6.01.1999 19:00	131,88	58,57	29,73	220,17	284,47	186,70	285,00
6.01.1999 20:00	130,80	58,57	29,73	219,09	284,40	185,30	285,00
6.01.1999 21:00	129,71	58,57	29,73	218,01	284,33	183,90	285,00
6.01.1999 22:00	128,63	58,57	29,73	216,92	284,26	182,50	285,00
6.01.1999 23:00	127,55	58,57	29,73	215,84	284,19	181,10	285,00
7.01.1999 00:00	126,46	58,57	29,73	214,76	284,12	179,70	285,00
7.01.1999 01:00	125,38	58,57	29,73	213,68	284,04	178,30	285,00
7.01.1999 02:00	124,30	58,57	29,73	212,59	283,97	176,90	285,00
7.01.1999 03:00	123,22	58,57	29,73	211,51	283,89	175,50	285,00
7.01.1999 04:00	122,68	58,57	29,73	210,97	283,81	174,70	285,00
7.01.1999 05:00	122,13	58,57	29,73	210,43	283,74	173,90	285,00
7.01.1999 06:00	121,05	58,57	29,73	209,35	283,66	172,50	285,00

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

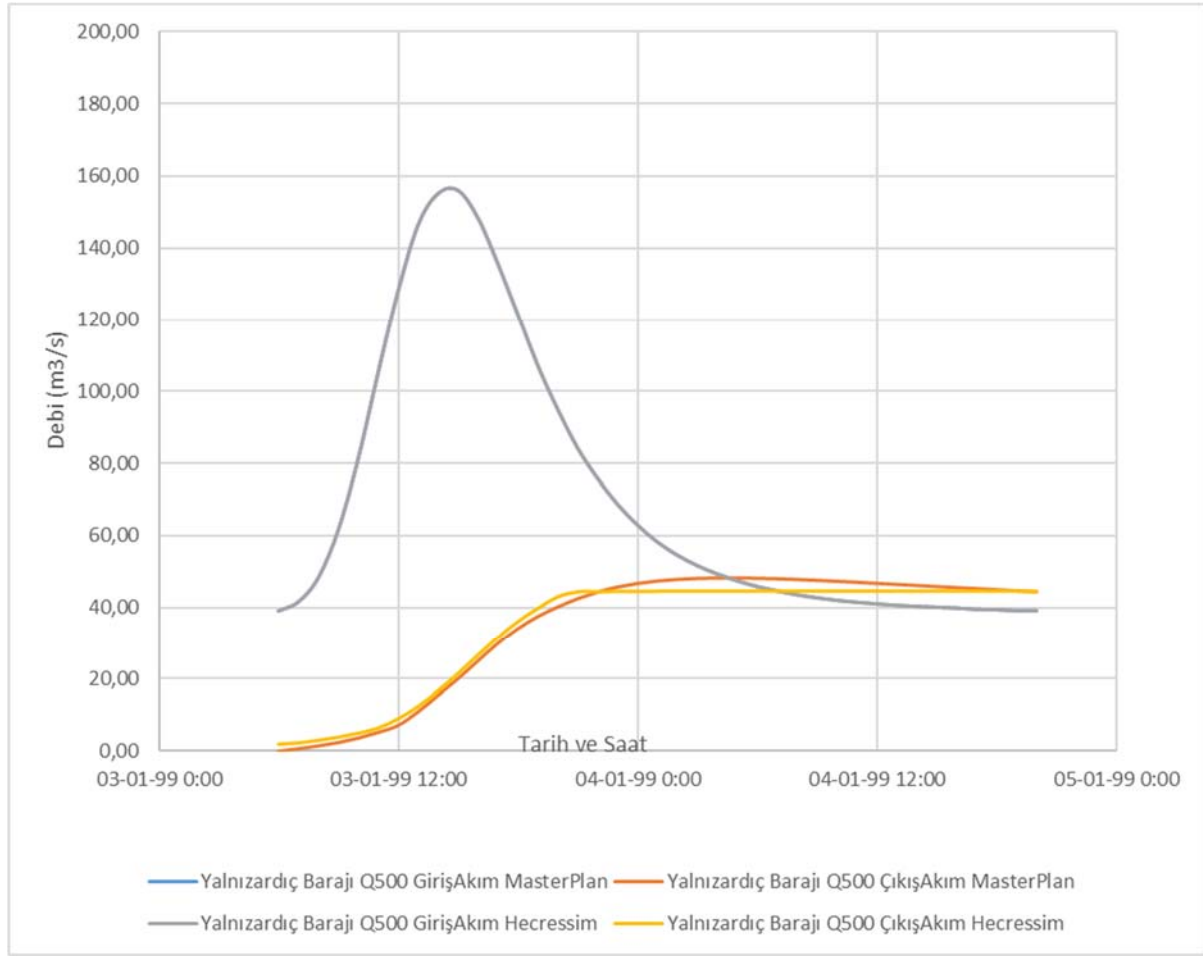
7.01.1999 07:00	119,97	58,57	29,73	208,26	283,58	171,10	285,00
7.01.1999 08:00	118,89	58,57	29,73	207,18	283,50	169,70	285,00
7.01.1999 09:00	118,35	58,57	29,73	206,64	283,42	168,90	285,00
7.01.1999 10:00	117,80	58,57	29,73	206,10	283,33	168,10	285,00
7.01.1999 11:00	116,72	58,57	29,73	205,02	283,25	166,70	285,00
7.01.1999 12:00	115,64	58,57	29,73	203,93	283,17	165,40	285,00
7.01.1999 13:00	114,56	58,57	29,73	202,85	283,08	164,00	284,54
7.01.1999 14:00	113,47	58,57	29,73	201,77	283,00	162,70	283,92
7.01.1999 15:00	112,39	58,57	29,73	200,69	282,91	161,30	283,30
7.01.1999 16:00	111,31	58,57	29,73	199,60	282,82	160,00	282,68
7.01.1999 17:00	110,23	58,57	29,73	198,52	282,73	158,60	282,23
7.01.1999 18:00	109,14	58,57	29,73	197,44	282,64	157,30	282,10
7.01.1999 19:00	108,06	58,57	29,73	196,36	282,55	156,00	281,96
7.01.1999 20:00	106,98	58,57	29,73	195,27	282,46	154,60	281,82
7.01.1999 21:00	105,90	58,57	29,73	194,19	282,37	153,30	281,68
7.01.1999 22:00	105,35	58,57	29,73	193,65	282,27	152,50	281,54
7.01.1999 23:00	104,27	58,57	29,73	192,57	282,18	151,20	281,40
8.01.1999 00:00	103,73	58,57	29,73	192,03	282,08	150,50	281,26
8.01.1999 01:00	103,19	58,57	29,73	191,48	281,99	149,70	281,11
8.01.1999 02:00	102,92	58,57	29,73	191,21	281,89	149,20	280,97
8.01.1999 03:00	102,65	58,57	29,73	190,94	281,79	148,70	280,83
8.01.1999 04:00	102,38	58,57	29,73	190,67	281,70	148,20	280,68
8.01.1999 05:00	102,11	58,57	29,73	190,40	281,60	147,70	280,54
8.01.1999 06:00	102,00	58,57	29,73	190,29	281,50	147,40	280,39
8.01.1999 07:00	101,78	58,57	29,73	190,08	281,43	147,00	280,25
8.01.1999 08:00	101,67	58,57	29,73	189,97	281,35	146,60	280,10
8.01.1999 09:00	101,57	58,57	29,73	189,87	281,20	146,30	279,95
8.01.1999 10:00	99,40	58,57	29,73	187,69	281,05	135,60	285,00



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	YALNIZARDIÇ BARAJI			
	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s			
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	Yalnızardıç Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Yalnızardıç Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
3.01.1999 06:00	39,10	0,00	39,10	1,75
3.01.1999 07:00	41,70	0,71	41,70	2,10
3.01.1999 08:00	48,42	1,50	48,42	2,82
3.01.1999 09:00	61,71	2,44	61,71	3,70
3.01.1999 10:00	81,39	3,66	81,39	4,83
3.01.1999 11:00	105,36	5,24	105,36	6,27
3.01.1999 12:00	128,11	7,21	128,11	8,86
3.01.1999 13:00	146,42	11,00	146,42	12,30
3.01.1999 14:00	155,10	15,56	155,10	16,62
3.01.1999 15:00	155,90	20,13	155,90	21,45
3.01.1999 16:00	148,25	25,10	148,25	26,63
3.01.1999 17:00	135,44	30,03	135,44	31,62
3.01.1999 18:00	121,32	34,18	121,32	36,15
3.01.1999 19:00	107,03	37,56	107,03	39,83
3.01.1999 20:00	94,83	40,23	94,83	43,10
3.01.1999 21:00	84,11	42,55	84,11	44,49
3.01.1999 22:00	75,73	44,41	75,73	44,56
3.01.1999 23:00	68,64	45,80	68,64	44,61
4.01.1999 00:00	62,93	46,79	62,93	44,65
4.01.1999 01:00	58,24	47,48	58,24	44,68
4.01.1999 02:00	54,58	47,93	54,58	44,71
4.01.1999 03:00	51,68	48,18	51,68	44,72
4.01.1999 04:00	49,38	48,30	49,38	44,73
4.01.1999 05:00	47,47	48,31	47,47	44,74
4.01.1999 06:00	45,89	48,23	45,89	44,75
4.01.1999 07:00	44,69	48,08	44,69	44,75
4.01.1999 08:00	43,61	47,89	43,61	44,75
4.01.1999 09:00	42,76	47,65	42,76	44,74
4.01.1999 10:00	42,07	47,39	42,07	44,74
4.01.1999 11:00	41,53	47,11	41,53	44,73
4.01.1999 12:00	41,09	46,82	41,09	44,73
4.01.1999 13:00	40,70	46,53	40,70	44,72
4.01.1999 14:00	40,41	46,23	40,41	44,71
4.01.1999 15:00	40,15	45,93	40,15	44,70
4.01.1999 16:00	39,93	45,64	39,93	44,70
4.01.1999 17:00	39,57	45,35	39,57	44,69
4.01.1999 18:00	39,46	45,06	39,46	44,68
4.01.1999 19:00	39,23	44,77	39,23	44,67
4.01.1999 20:00	39,20	44,49	39,20	44,66

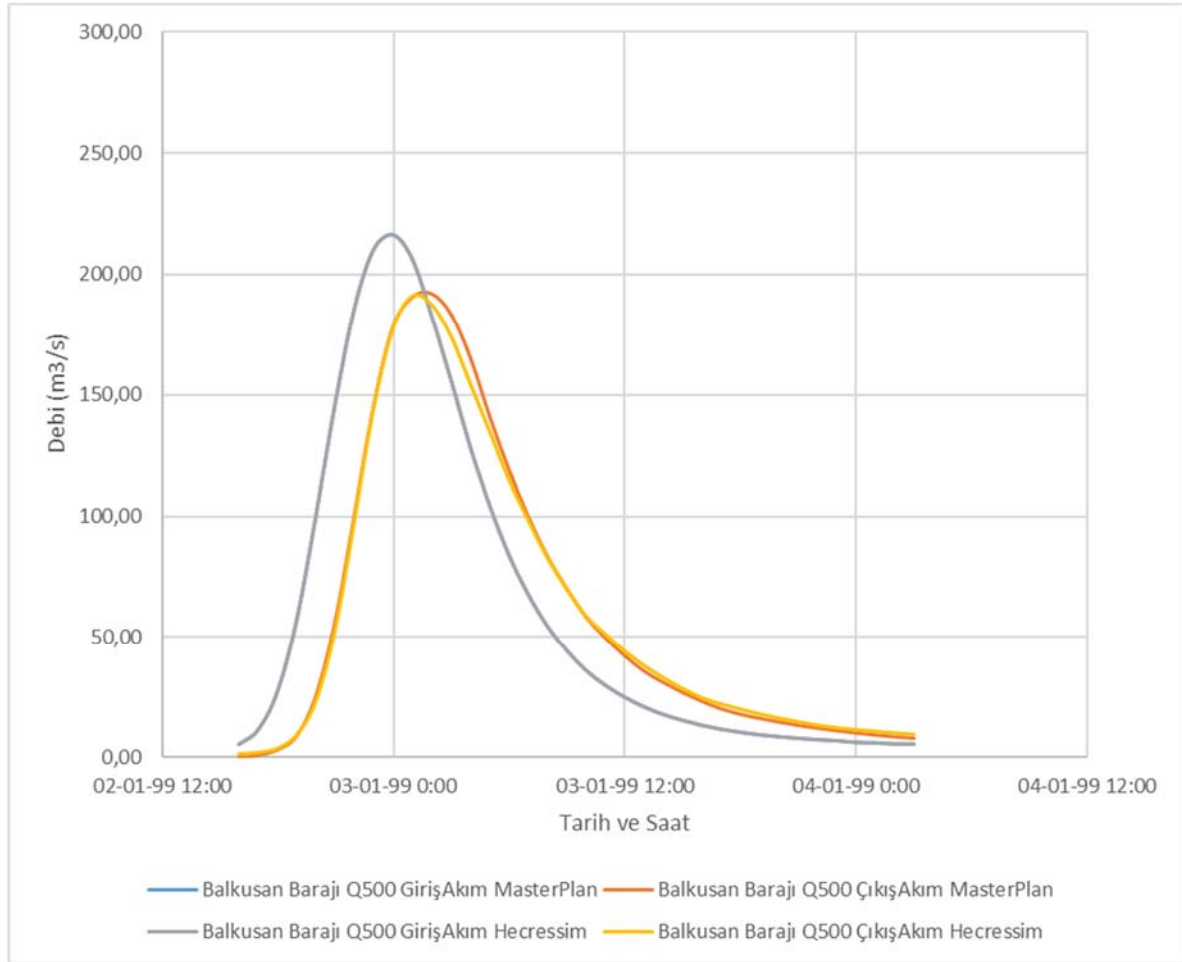
EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	BALKUSAN BARAJI			
	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s			
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	Balkusan Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Balkusan Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
2.01.1999 16:00	5,50	0,00	5,50	1,32
2.01.1999 17:00	11,56	1,04	11,56	1,94
2.01.1999 18:00	27,38	3,28	27,38	3,67
2.01.1999 19:00	57,33	9,03	57,33	9,32
2.01.1999 20:00	100,43	25,67	100,43	23,42
2.01.1999 21:00	146,56	56,87	146,56	53,41
2.01.1999 22:00	186,16	101,00	186,16	98,65
2.01.1999 23:00	210,43	145,86	210,43	145,06
3.01.1999 00:00	216,30	178,52	216,30	177,92
3.01.1999 01:00	206,19	190,77	206,19	191,27
3.01.1999 02:00	182,62	192,13	182,62	187,61
3.01.1999 03:00	156,11	183,61	156,11	174,45
3.01.1999 04:00	128,43	165,54	128,43	154,71
3.01.1999 05:00	104,61	141,33	104,61	135,14
3.01.1999 06:00	84,16	119,29	84,16	115,15
3.01.1999 07:00	67,93	100,09	67,93	98,48
3.01.1999 08:00	54,70	83,64	54,70	82,96
3.01.1999 09:00	44,52	70,26	44,52	70,08
3.01.1999 10:00	36,21	58,59	36,21	58,81
3.01.1999 11:00	30,02	49,85	30,02	51,26
3.01.1999 12:00	25,09	42,34	25,09	44,18
3.01.1999 13:00	21,10	35,95	21,10	38,12
3.01.1999 14:00	17,93	31,19	17,93	33,00
3.01.1999 15:00	15,52	27,00	15,52	28,53
3.01.1999 16:00	13,43	23,37	13,43	24,63
3.01.1999 17:00	11,80	20,25	11,80	22,07
3.01.1999 18:00	10,53	17,99	10,53	19,91
3.01.1999 19:00	9,51	16,29	9,51	17,96
3.01.1999 20:00	8,70	14,76	8,70	16,21
3.01.1999 21:00	8,05	13,40	8,05	14,66
3.01.1999 22:00	7,51	12,20	7,51	13,29
3.01.1999 23:00	7,06	11,15	7,06	12,19
4.01.1999 00:00	6,34	10,21	6,34	11,40
4.01.1999 01:00	6,14	9,36	6,14	10,72
4.01.1999 02:00	5,73	8,63	5,73	10,04
4.01.1999 03:00	5,67	8,01	5,67	9,46

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

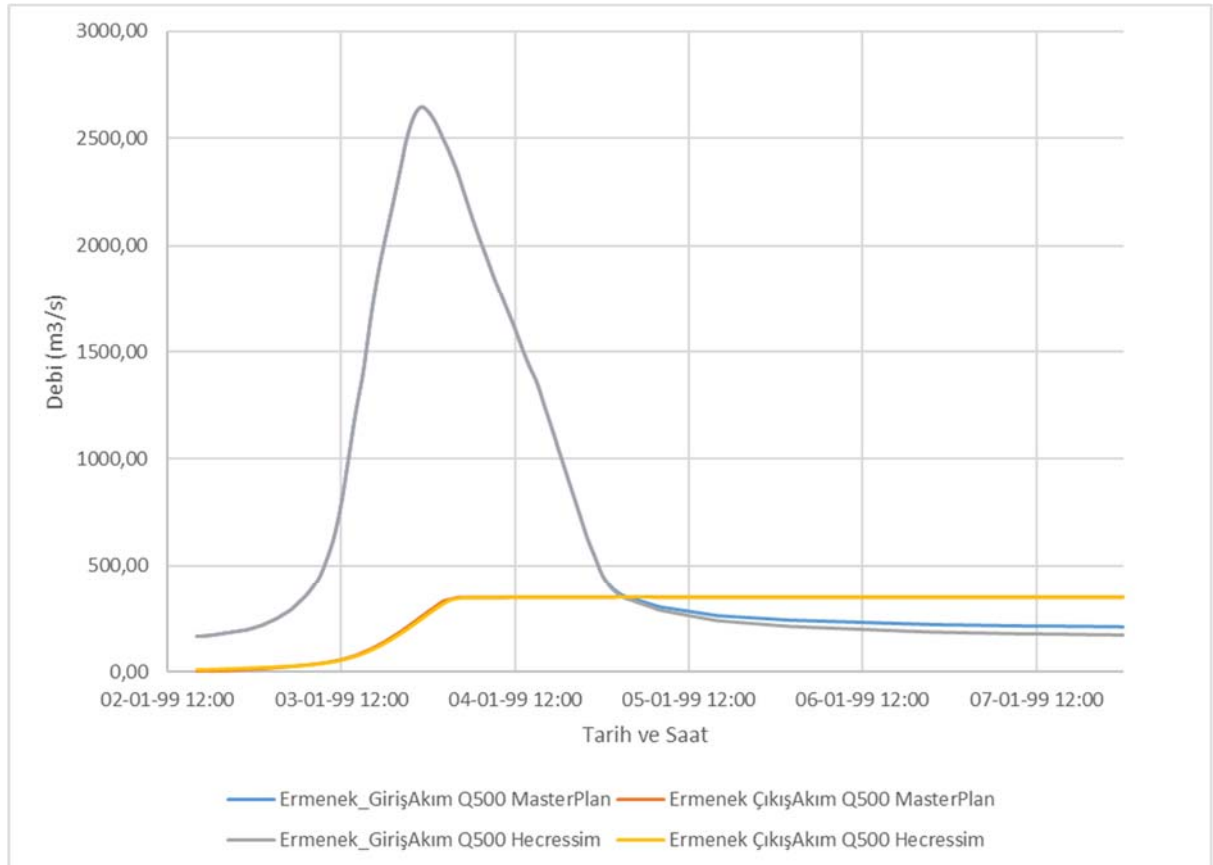
	ERMENEK BARAJI					
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s					
	Ermenek Brj.- Yalnızardıç Brj. Ara Havza Taşkın Debileri	Yalnızardıç Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Ermenek Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Ermenek Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
2.01.1999 16:00	166,60		166,60	0,00	167,40	10,13
2.01.1999 17:00	168,68		168,68	1,76	169,50	10,72
2.01.1999 18:00	171,80		171,80	3,52	172,60	11,88
2.01.1999 19:00	176,99		176,99	5,32	177,80	13,07
2.01.1999 20:00	182,19		182,19	7,12	183,10	14,29
2.01.1999 21:00	187,38		187,38	8,99	188,30	15,53
2.01.1999 22:00	192,58		192,58	10,86	193,50	16,80
2.01.1999 23:00	197,77		197,77	12,83	198,70	18,10
3.01.1999 00:00	208,16		208,16	14,80	209,20	19,46
3.01.1999 01:00	218,55		218,55	16,95	219,60	20,87
3.01.1999 02:00	234,14		234,14	19,09	235,20	22,39
3.01.1999 03:00	249,73		249,73	21,51	250,80	23,99
3.01.1999 04:00	270,51		270,51	23,94	271,60	25,73
3.01.1999 05:00	291,29	0,00	291,29	26,77	292,40	27,58
3.01.1999 06:00	322,46	0,71	323,18	29,60	324,20	29,66
3.01.1999 07:00	353,64	1,50	355,13	33,04	355,70	31,90
3.01.1999 08:00	395,20	2,44	397,64	36,48	398,00	34,64
3.01.1999 09:00	447,16	3,66	450,82	40,95	450,90	38,55
3.01.1999 10:00	530,28	5,24	535,53	45,41	535,10	43,20
3.01.1999 11:00	634,19	7,21	641,40	51,88	640,50	48,69
3.01.1999 12:00	790,06	11,00	801,05	58,35	798,90	55,59
3.01.1999 13:00	997,87	15,56	1013,44	68,28	1010,20	64,26
3.01.1999 14:00	1205,69	20,13	1225,82	78,20	1222,30	74,45
3.01.1999 15:00	1383,30	25,10	1408,39	92,33	1404,70	86,24
3.01.1999 16:00	1621,33	30,03	1651,36	106,46	1648,00	100,44
3.01.1999 17:00	1829,15	34,18	1863,33	124,47	1860,80	116,53
3.01.1999 18:00	1991,64	37,56	2029,20	142,48	2027,80	134,35
3.01.1999 19:00	2140,88	40,23	2181,11	163,69	2180,70	154,18
3.01.1999 20:00	2296,74	42,55	2339,29	184,90	2339,80	175,35
3.01.1999 21:00	2452,60	44,41	2497,02	208,65	2497,10	197,72
3.01.1999 22:00	2556,51	45,80	2602,31	232,39	2601,10	221,18
3.01.1999 23:00	2599,99	46,79	2646,79	257,13	2644,60	245,44
4.01.1999 00:00	2577,30	47,48	2624,78	281,86	2622,00	269,81
4.01.1999 01:00	2525,34	47,93	2573,27	305,56	2570,00	293,96
4.01.1999 02:00	2452,60	48,18	2500,79	329,25	2497,30	315,98
4.01.1999 03:00	2379,87	48,30	2428,17	337,62	2424,60	333,60
4.01.1999 04:00	2296,74	48,31	2345,05	345,99	2341,50	341,97
4.01.1999 05:00	2192,83	48,23	2241,06	346,22	2237,60	345,37
4.01.1999 06:00	2088,92	48,08	2137,00	346,46	2133,70	346,27
4.01.1999 07:00	1991,64	47,89	2039,53	346,67	2036,40	346,56
4.01.1999 08:00	1901,89	47,65	1949,54	346,87	1946,60	346,77
4.01.1999 09:00	1808,37	47,39	1855,76	347,06	1853,10	346,97
4.01.1999 10:00	1725,24	47,11	1772,35	347,25	1770,00	347,16
4.01.1999 11:00	1642,11	46,82	1688,93	347,41	1686,80	347,33
4.01.1999 12:00	1558,98	46,53	1605,51	347,58	1603,70	347,50
4.01.1999 13:00	1465,47	46,23	1511,70	347,72	1510,20	347,65

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

4.01.1999 14:00	1383,30	45,93	1429,23	347,86	1428,00	347,79
4.01.1999 15:00	1309,60	45,64	1355,24	347,99	1354,30	347,93
4.01.1999 16:00	1205,69	45,35	1251,04	348,11	1250,40	348,05
4.01.1999 17:00	1101,78	45,06	1146,84	348,21	1146,50	348,16
4.01.1999 18:00	997,87	44,77	1042,65	348,30	1042,50	348,26
4.01.1999 19:00	893,97	44,49	938,46	348,38	938,60	348,34
4.01.1999 20:00	790,06	44,49	834,55	348,45	834,70	348,41
4.01.1999 21:00	686,15	44,49	730,64	348,50	730,70	348,47
4.01.1999 22:00	582,24	44,49	626,73	348,54	626,80	348,49
4.01.1999 23:00	499,11	44,49	543,60	348,57	543,60	348,50
5.01.1999 00:00	415,98	44,49	460,48	348,59	458,40	348,50
5.01.1999 01:00	364,03	44,49	408,52	348,60	404,40	348,50
5.01.1999 02:00	332,85	44,49	377,35	348,61	371,40	348,51
5.01.1999 03:00	312,07	44,49	356,57	348,61	349,00	348,51
5.01.1999 04:00	301,68	44,49	346,18	348,61	337,00	348,51
5.01.1999 05:00	291,29	44,49	335,79	348,61	325,10	348,51
5.01.1999 06:00	280,90	44,49	325,39	348,61	313,20	348,51
5.01.1999 07:00	270,51	44,49	315,00	348,60	301,50	348,50
5.01.1999 08:00	260,12	44,49	304,61	348,60	289,80	348,50
5.01.1999 09:00	254,92	44,49	299,42	348,59	283,50	348,50
5.01.1999 10:00	249,73	44,49	294,22	348,59	277,10	348,50
5.01.1999 11:00	244,53	44,49	289,03	348,58	270,90	348,49
5.01.1999 12:00	239,34	44,49	283,83	348,57	264,60	348,49
5.01.1999 13:00	234,14	44,49	278,63	348,57	258,50	348,49
5.01.1999 14:00	228,95	44,49	273,44	348,56	252,30	348,48
5.01.1999 15:00	223,75	44,49	268,24	348,55	246,40	348,48
5.01.1999 16:00	218,55	44,49	263,05	348,54	240,50	348,48
5.01.1999 17:00	216,48	44,49	260,97	348,53	237,70	348,47
5.01.1999 18:00	214,40	44,49	258,89	348,52	235,00	348,45
5.01.1999 19:00	212,32	44,49	256,81	348,50	232,30	348,44
5.01.1999 20:00	210,24	44,49	254,74	348,49	229,60	348,42
5.01.1999 21:00	208,16	44,49	252,66	348,48	226,90	348,41
5.01.1999 22:00	206,09	44,49	250,58	348,47	224,30	348,39
5.01.1999 23:00	204,01	44,49	248,50	348,46	221,60	348,37
6.01.1999 00:00	201,93	44,49	246,42	348,44	219,00	348,36
6.01.1999 01:00	199,85	44,49	244,34	348,43	216,50	348,34
6.01.1999 02:00	197,77	44,49	242,27	348,42	214,00	348,32
6.01.1999 03:00	196,73	44,49	241,23	348,41	212,50	348,30
6.01.1999 04:00	195,69	44,49	240,19	348,39	211,00	348,29
6.01.1999 05:00	194,66	44,49	239,15	348,38	209,60	348,27
6.01.1999 06:00	193,62	44,49	238,11	348,37	208,20	348,25
6.01.1999 07:00	192,58	44,49	237,07	348,35	206,80	348,23
6.01.1999 08:00	191,54	44,49	236,03	348,34	205,40	348,21
6.01.1999 09:00	190,50	44,49	234,99	348,32	204,00	348,19
6.01.1999 10:00	189,46	44,49	233,95	348,31	202,60	348,17
6.01.1999 11:00	188,42	44,49	232,91	348,30	201,20	348,15
6.01.1999 12:00	187,38	44,49	231,88	348,28	199,90	348,13
6.01.1999 13:00	186,34	44,49	230,84	348,27	198,50	348,12
6.01.1999 14:00	185,30	44,49	229,80	348,25	197,20	348,10
6.01.1999 15:00	184,26	44,49	228,76	348,24	195,90	348,08
6.01.1999 16:00	183,23	44,49	227,72	348,22	194,50	348,05
6.01.1999 17:00	182,19	44,49	226,68	348,21	193,20	348,03
6.01.1999 18:00	181,15	44,49	225,64	348,19	192,00	348,01
6.01.1999 19:00	180,11	44,49	224,60	348,18	190,70	347,99
6.01.1999 20:00	179,07	44,49	223,56	348,16	189,50	347,97
6.01.1999 21:00	178,03	44,49	222,52	348,15	188,30	347,95
6.01.1999 22:00	176,99	44,49	221,48	348,13	187,10	347,93
6.01.1999 23:00	176,47	44,49	220,97	348,12	186,40	347,91

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

7.01.1999 00:00	175,95	44,49	220,45	348,10	185,70	347,89
7.01.1999 01:00	175,43	44,49	219,93	348,09	185,00	347,87
7.01.1999 02:00	174,91	44,49	219,41	348,07	184,30	347,85
7.01.1999 03:00	174,39	44,49	218,89	348,05	183,60	347,83
7.01.1999 04:00	173,87	44,49	218,37	348,04	183,00	347,81
7.01.1999 05:00	173,35	44,49	217,85	348,02	182,30	347,79
7.01.1999 06:00	172,83	44,49	217,33	348,01	181,60	347,77
7.01.1999 07:00	172,32	44,49	216,81	347,99	181,00	347,75
7.01.1999 08:00	171,80	44,49	216,29	347,97	180,30	347,73
7.01.1999 09:00	171,28	44,49	215,77	347,96	179,70	347,70
7.01.1999 10:00	170,96	44,49	215,46	347,94	179,20	347,68
7.01.1999 11:00	170,76	44,49	215,25	347,93	178,90	347,66
7.01.1999 12:00	170,55	44,49	215,04	347,91	178,50	347,64
7.01.1999 13:00	170,34	44,49	214,83	347,89	178,20	347,62
7.01.1999 14:00	170,13	44,49	214,63	347,88	177,90	347,60
7.01.1999 15:00	169,93	44,49	214,42	347,86	177,60	347,57
7.01.1999 16:00	169,72	44,49	214,21	347,84	177,20	347,55
7.01.1999 17:00	169,20	44,49	213,69	347,83	176,60	347,53
7.01.1999 18:00	168,68	44,49	213,17	347,81	176,00	347,51
7.01.1999 19:00	168,47	44,49	212,96	347,79	175,70	347,49
7.01.1999 20:00	168,26	44,49	212,76	347,78	175,30	347,47
7.01.1999 21:00	168,05	44,49	212,55	347,76	175,00	347,44
7.01.1999 22:00	167,85	44,49	212,34	347,74	174,70	347,42
7.01.1999 23:00	167,14	44,49	211,63	347,73	173,90	347,40
8.01.1999 00:00	166,60	44,49	211,09	347,71	173,30	347,38



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

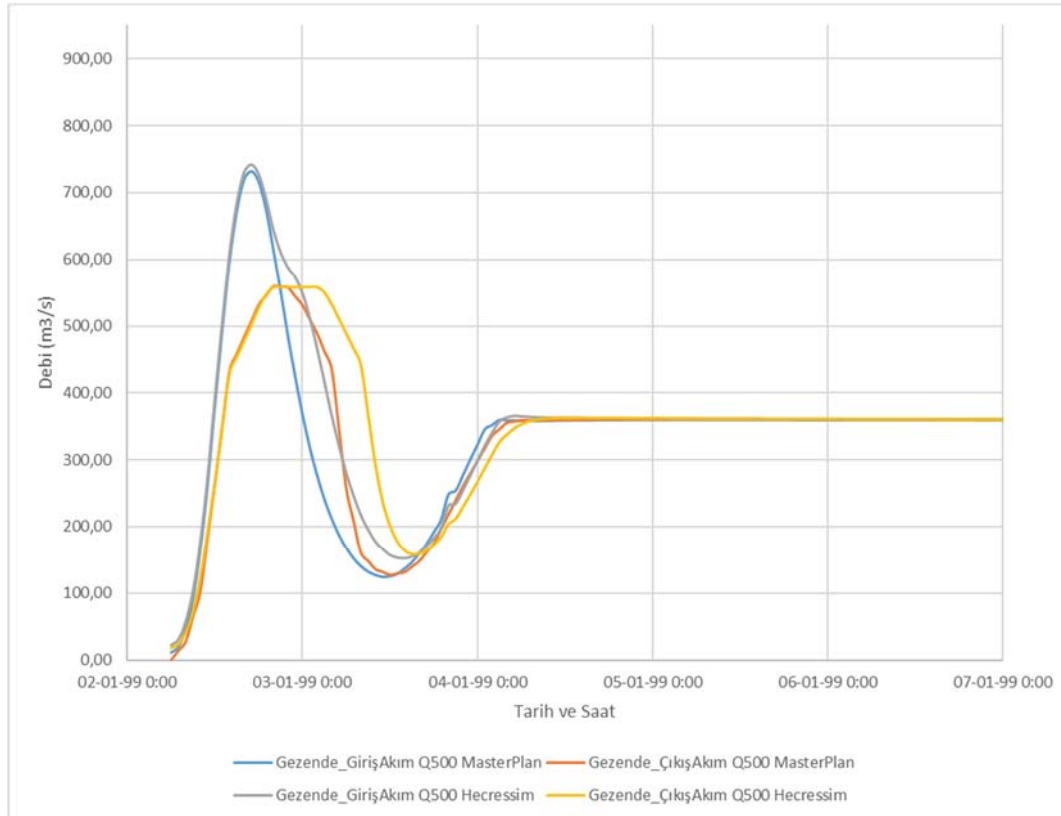
	GEZENDE BARAJI						
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s						
	Gezende- Ermenek ve Balkusan Barajları Ara Havza Taşkın Debileri	Ermenek Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Balkusan Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Gezende Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Gezende Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
2.01.1999 06:00	11,70			11,70	0,00	22,63	18,52
2.01.1999 07:00	20,29			20,29	13,93	31,23	24,23
2.01.1999 08:00	47,31			47,31	27,86	58,25	41,82
2.01.1999 09:00	93,46			93,46	65,35	104,41	72,69
2.01.1999 10:00	167,30			167,30	102,85	178,25	124,01
2.01.1999 11:00	264,80			264,80	184,10	275,75	194,01
2.01.1999 12:00	382,73			382,73	265,36	393,69	268,56
2.01.1999 13:00	494,32			494,32	349,00	505,28	349,46
2.01.1999 14:00	598,90			598,90	432,64	609,86	430,15
2.01.1999 15:00	673,59	0,00	0,00	673,59	457,70	684,56	454,22
2.01.1999 16:00	718,77	1,76	1,04	720,53	482,76	730,22	478,16
2.01.1999 17:00	729,06	3,52	3,28	732,57	506,83	741,72	502,39
2.01.1999 18:00	711,47	5,32	9,03	716,78	530,89	727,03	527,80
2.01.1999 19:00	668,46	7,12	25,67	675,58	544,70	690,86	547,16
2.01.1999 20:00	606,70	8,99	56,87	615,69	558,51	644,41	558,51
2.01.1999 21:00	541,83	10,86	101,00	552,69	557,70	610,76	558,51
2.01.1999 22:00	472,64	12,83	145,86	485,48	556,89	588,09	558,51
2.01.1999 23:00	409,76	14,80	178,52	424,56	543,62	572,92	558,51
3.01.1999 00:00	351,13	16,95	190,77	368,07	530,34	548,52	558,51
3.01.1999 01:00	299,83	19,09	192,13	318,92	509,17	511,97	558,51
3.01.1999 02:00	256,02	21,51	183,61	277,53	487,99	466,02	558,51
3.01.1999 03:00	217,78	23,94	165,54	241,72	461,41	416,22	550,51
3.01.1999 04:00	185,86	26,77	141,33	212,63	434,83	366,29	532,75
3.01.1999 05:00	158,28	29,60	119,29	187,88	345,81	321,00	510,62
3.01.1999 06:00	135,29	33,04	100,09	168,33	256,79	280,10	488,83
3.01.1999 07:00	116,19	36,48	83,64	152,67	208,57	246,57	466,55
3.01.1999 08:00	99,96	40,95	70,26	140,91	160,35	217,56	441,87
3.01.1999 09:00	87,24	45,41	58,59	132,65	148,03	195,87	367,96
3.01.1999 10:00	75,72	51,88	49,85	127,60	135,71	177,73	292,59
3.01.1999 11:00	66,33	58,35	42,34	124,69	131,45	166,28	237,39
3.01.1999 12:00	57,48	68,28	35,95	125,76	127,19	157,25	201,85
3.01.1999 13:00	51,10	78,20	31,19	129,30	129,24	153,48	178,29
3.01.1999 14:00	45,00	92,33	27,00	137,33	131,29	152,45	164,35
3.01.1999 15:00	40,28	106,46	23,37	146,74	139,53	155,05	159,17
3.01.1999 16:00	35,68	124,47	20,25	160,15	147,76	160,74	159,57
3.01.1999 17:00	32,14	142,48	17,99	174,62	161,28	170,74	164,78
3.01.1999 18:00	28,97	163,69	16,29	192,66	174,80	183,24	173,28
3.01.1999 19:00	26,50	184,90	14,76	211,40	196,51	198,64	185,05
3.01.1999 20:00	40,28	208,65	13,40	248,93	218,21	231,84	204,40
3.01.1999 21:00	22,34	232,39	12,20	254,73	239,54	234,72	212,51
3.01.1999 22:00	20,74	257,13	11,15	277,87	260,87	255,21	230,49
3.01.1999 23:00	19,33	281,86	10,21	301,20	279,71	276,96	248,62
4.01.1999 00:00	18,15	305,56	9,36	323,71	298,55	299,36	268,08
4.01.1999 01:00	17,02	329,25	8,63	346,27	317,24	321,69	288,61
4.01.1999 02:00	14,99	337,62	8,01	352,61	335,94	341,01	308,53
4.01.1999 03:00	14,37	345,99	8,01	360,36	345,40	357,44	327,11
4.01.1999 04:00	13,14	346,22	8,01	359,36	354,86	363,41	338,10

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

4.01.1999 05:00	12,86	346,46	8,01	359,32	356,86	365,81	347,38
4.01.1999 06:00	12,18	346,67	8,01	358,84	358,86	365,14	353,72
4.01.1999 07:00	12,07	346,87	8,01	358,94	358,84	364,54	357,99
4.01.1999 08:00	11,70	347,06	8,01	358,76	358,81	363,69	360,37
4.01.1999 09:00	11,70	347,25	8,01	358,95	358,87	363,31	361,71
4.01.1999 10:00	11,70	347,41	8,01	359,11	358,93	363,22	362,41
4.01.1999 11:00	11,70	347,58	8,01	359,28	359,09	363,13	362,74
4.01.1999 12:00	11,70	347,72	8,01	359,42	359,25	363,06	362,90
4.01.1999 13:00	11,70	347,86	8,01	359,56	359,39	362,99	362,95
4.01.1999 14:00	11,70	347,99	8,01	359,69	359,53	362,93	362,96
4.01.1999 15:00	11,70	348,11	8,01	359,81	359,66	362,88	362,94
4.01.1999 16:00	11,70	348,21	8,01	359,91	359,78	362,82	362,90
4.01.1999 17:00	11,70	348,30	8,01	360,00	359,88	362,77	362,86
4.01.1999 18:00	11,70	348,38	8,01	360,08	359,98	362,72	362,82
4.01.1999 19:00	11,70	348,45	8,01	360,15	360,05	362,67	362,77
4.01.1999 20:00	11,70	348,50	8,01	360,20	360,13	362,62	362,72
4.01.1999 21:00	11,70	348,54	8,01	360,24	360,18	362,56	362,67
4.01.1999 22:00	11,70	348,57	8,01	360,27	360,23	362,47	362,60
4.01.1999 23:00	11,70	348,59	8,01	360,29	360,25	362,38	362,53
5.01.1999 00:00	11,70	348,60	8,01	360,30	360,28	362,29	362,45
5.01.1999 01:00	11,70	348,61	8,01	360,31	360,29	362,21	362,37
5.01.1999 02:00	11,70	348,61	8,01	360,31	360,30	362,14	362,30
5.01.1999 03:00	11,70	348,61	8,01	360,31	360,30	362,06	362,22
5.01.1999 04:00	11,70	348,61	8,01	360,31	360,30	362,00	362,15
5.01.1999 05:00	11,70	348,61	8,01	360,31	360,31	361,94	362,08
5.01.1999 06:00	11,70	348,60	8,01	360,30	360,31	361,88	362,01
5.01.1999 07:00	11,70	348,60	8,01	360,30	360,30	361,83	361,95
5.01.1999 08:00	11,70	348,59	8,01	360,29	360,30	361,78	361,89
5.01.1999 09:00	11,70	348,59	8,01	360,29	360,29	361,73	361,84
5.01.1999 10:00	11,70	348,58	8,01	360,28	360,29	361,68	361,79
5.01.1999 11:00	11,70	348,57	8,01	360,27	360,28	361,64	361,74
5.01.1999 12:00	11,70	348,57	8,01	360,27	360,28	361,61	361,69
5.01.1999 13:00	11,70	348,56	8,01	360,26	360,27	361,57	361,65
5.01.1999 14:00	11,70	348,55	8,01	360,25	360,25	361,54	361,61
5.01.1999 15:00	11,70	348,54	8,01	360,24	360,25	361,51	361,58
5.01.1999 16:00	11,70	348,53	8,01	360,23	360,24	361,48	361,54
5.01.1999 17:00	11,70	348,52	8,01	360,22	360,23	361,45	361,51
5.01.1999 18:00	11,70	348,50	8,01	360,20	360,21	361,41	361,48
5.01.1999 19:00	11,70	348,49	8,01	360,19	360,20	361,38	361,44
5.01.1999 20:00	11,70	348,48	8,01	360,18	360,20	361,34	361,41
5.01.1999 21:00	11,70	348,47	8,01	360,17	360,18	361,31	361,38
5.01.1999 22:00	11,70	348,46	8,01	360,16	360,17	361,28	361,34
5.01.1999 23:00	11,70	348,44	8,01	360,14	360,16	361,25	361,31
6.01.1999 00:00	11,70	348,43	8,01	360,13	360,15	361,22	361,28
6.01.1999 01:00	11,70	348,42	8,01	360,12	360,13	361,19	361,25
6.01.1999 02:00	11,70	348,41	8,01	360,11	360,12	361,16	361,22
6.01.1999 03:00	11,70	348,39	8,01	360,09	360,11	361,13	361,19
6.01.1999 04:00	11,70	348,38	8,01	360,08	360,10	361,10	361,16
6.01.1999 05:00	11,70	348,37	8,01	360,07	360,08	361,07	361,13
6.01.1999 06:00	11,70	348,35	8,01	360,05	360,07	361,05	361,10
6.01.1999 07:00	11,70	348,34	8,01	360,04	360,05	361,02	361,08
6.01.1999 08:00	11,70	348,32	8,01	360,02	360,04	361,00	361,05
6.01.1999 09:00	11,70	348,31	8,01	360,01	360,02	360,97	361,02
6.01.1999 10:00	11,70	348,30	8,01	360,00	360,01	360,94	361,00
6.01.1999 11:00	11,70	348,28	8,01	359,98	360,00	360,92	360,97
6.01.1999 12:00	11,70	348,27	8,01	359,97	359,99	360,90	360,95
6.01.1999 13:00	11,70	348,25	8,01	359,95	359,97	360,87	360,92
6.01.1999 14:00	11,70	348,24	8,01	359,94	359,95	360,85	360,90
6.01.1999 15:00	11,70	348,22	8,01	359,92	359,94	360,82	360,87

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

6.01.1999 16:00	11,70	348,21	8,01	359,91	359,93	360,80	360,85
6.01.1999 17:00	11,70	348,19	8,01	359,89	359,91	360,77	360,82
6.01.1999 18:00	11,70	348,18	8,01	359,88	359,89	360,75	360,80
6.01.1999 19:00	11,70	348,16	8,01	359,86	359,88	360,73	360,78
6.01.1999 20:00	11,70	348,15	8,01	359,85	359,86	360,71	360,75
6.01.1999 21:00	11,70	348,13	8,01	359,83	359,85	360,68	360,73
6.01.1999 22:00	11,70	348,12	8,01	359,82	359,84	360,66	360,71
6.01.1999 23:00	11,70	348,10	8,01	359,80	359,82	360,64	360,68
7.01.1999 00:00	11,70	348,09	8,01	359,79	359,80	360,62	360,66
7.01.1999 01:00	11,70	348,07	8,01	359,77	359,79	360,59	360,64
7.01.1999 02:00	11,70	348,05	8,01	359,75	359,78	360,57	360,62
7.01.1999 03:00	11,70	348,04	8,01	359,74	359,76	360,55	360,59
7.01.1999 04:00	11,70	348,02	8,01	359,72	359,74	360,53	360,57
7.01.1999 05:00	11,70	348,01	8,01	359,71	359,72	360,50	360,55
7.01.1999 06:00	11,70	347,99	8,01	359,69	359,71	360,48	360,53
7.01.1999 07:00	11,70	347,97	8,01	359,67	359,69	360,46	360,50
7.01.1999 08:00	11,70	347,96	8,01	359,66	359,68	360,44	360,48
7.01.1999 09:00	11,70	347,94	8,01	359,64	359,66	360,41	360,46
7.01.1999 10:00	11,70	347,93	8,01	359,63	359,64	360,39	360,44
7.01.1999 11:00	11,70	347,91	8,01	359,61	359,63	360,37	360,42
7.01.1999 12:00	11,70	347,89	8,01	359,59	359,61	360,35	360,39
7.01.1999 13:00	11,70	347,88	8,01	359,58	359,59	360,33	360,37
7.01.1999 14:00	11,70	347,86	8,01	359,56	359,58	360,30	360,35
7.01.1999 15:00	11,70	347,84	8,01	359,54	359,57	360,28	360,33
7.01.1999 16:00	11,70	347,83	8,01	359,53	359,56	360,26	360,30
7.01.1999 17:00	11,70	347,81	8,01	359,51	359,56	360,24	360,28
7.01.1999 18:00	11,70	347,79	8,01	359,49	359,56	360,22	360,26
7.01.1999 19:00	11,70	347,78	8,01	359,48	359,56	360,19	360,24
7.01.1999 20:00	11,70	347,76	8,01	359,46	359,56	360,17	360,22
7.01.1999 21:00	11,70	347,74	8,01	359,44	359,56	360,15	360,19
7.01.1999 22:00	11,70	347,73	8,01	359,43	359,56	360,13	360,17
7.01.1999 23:00	11,70	347,71	8,01	359,41	359,56	360,10	360,15



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	KAYRAKTEPE-I BARAJI						
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s						
	Kayraktepe-I Gezende ve Mut Barajları Ara Havza Taşkın Debileri	Gezende Barajı Ötellenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Mut Barajı Ötellenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Kayraktepe-I Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Kayraktepe Barajı Ötellenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
1.01.1999 04:00	92,70			92,70		122,70	77,00
1.01.1999 05:00	97,15			97,15		127,20	77,00
1.01.1999 06:00	101,61			101,61		125,10	150,20
1.01.1999 07:00	106,06			106,06		129,10	129,10
1.01.1999 08:00	110,51			110,51		135,10	135,10
1.01.1999 09:00	114,97			114,97		140,60	140,60
1.01.1999 10:00	119,42			119,42		145,60	145,60
1.01.1999 11:00	122,09			122,09		148,50	148,50
1.01.1999 12:00	128,33			128,33		154,90	154,90
1.01.1999 13:00	137,23			137,23		163,90	163,90
1.01.1999 14:00	146,14			146,14		172,90	172,90
1.01.1999 15:00	155,05			155,05		181,80	181,80
1.01.1999 16:00	163,95			163,95		190,70	190,70
1.01.1999 17:00	185,33			185,33		212,10	212,10
1.01.1999 18:00	210,27			210,27		237,10	237,10
1.01.1999 19:00	235,21			235,21		262,10	262,10
1.01.1999 20:00	263,71			263,71		290,60	290,60
1.01.1999 21:00	288,65			288,65		315,50	315,50
1.01.1999 22:00	317,15			317,15		344,00	344,00
1.01.1999 23:00	345,66			345,66		372,60	372,60
2.01.1999 00:00	377,72			377,72		404,60	404,60
2.01.1999 01:00	420,47			420,47		447,40	447,40
2.01.1999 02:00	466,79			466,79		493,70	493,70
2.01.1999 03:00	513,10			513,10		540,10	540,10
2.01.1999 04:00	555,86			555,86		582,80	582,80
2.01.1999 05:00	609,30			609,30		636,30	636,30
2.01.1999 06:00	665,92	0,00		665,92		698,50	698,50
2.01.1999 07:00	733,99	13,93		747,92		772,30	772,30
2.01.1999 08:00	805,25	27,86		833,11		861,10	861,10
2.01.1999 09:00	876,50	65,35		941,86		963,30	963,30
2.01.1999 10:00	952,54	102,85		1055,38		1090,60	1090,60
2.01.1999 11:00	1019,01	184,10		1203,12		1227,10	1200,00
2.01.1999 12:00	1090,27	265,36		1355,63		1372,90	1200,00
2.01.1999 13:00	1161,52	349,00		1510,52		1525,10	1200,00
2.01.1999 14:00	1214,97	432,64		1647,61		1659,20	1200,00
2.01.1999 15:00	1239,15	457,70	0,00	1696,85		1707,50	1200,00
2.01.1999 16:00	1232,78	482,76	127,92	1843,45		1817,40	1200,00
2.01.1999 17:00	1218,53	506,83	255,83	1981,19		1828,50	1200,00
2.01.1999 18:00	1204,28	530,89	255,64	1990,81		1841,30	1200,00
2.01.1999 19:00	1179,34	544,70	255,44	1979,48		1838,40	1200,00
2.01.1999 20:00	1154,40	558,51	255,25	1968,16		1827,50	1200,00
2.01.1999 21:00	1125,90	557,70	255,06	1938,66		1801,70	1200,00
2.01.1999 22:00	1090,27	556,89	254,88	1902,04		1768,80	1200,00
2.01.1999 23:00	1054,64	543,62	254,70	1852,96		1735,90	1200,00
3.01.1999 00:00	1019,01	530,34	254,53	1803,89		1703,00	1200,00
3.01.1999 01:00	986,95	509,17	254,36	1750,48		1676,30	1200,00

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

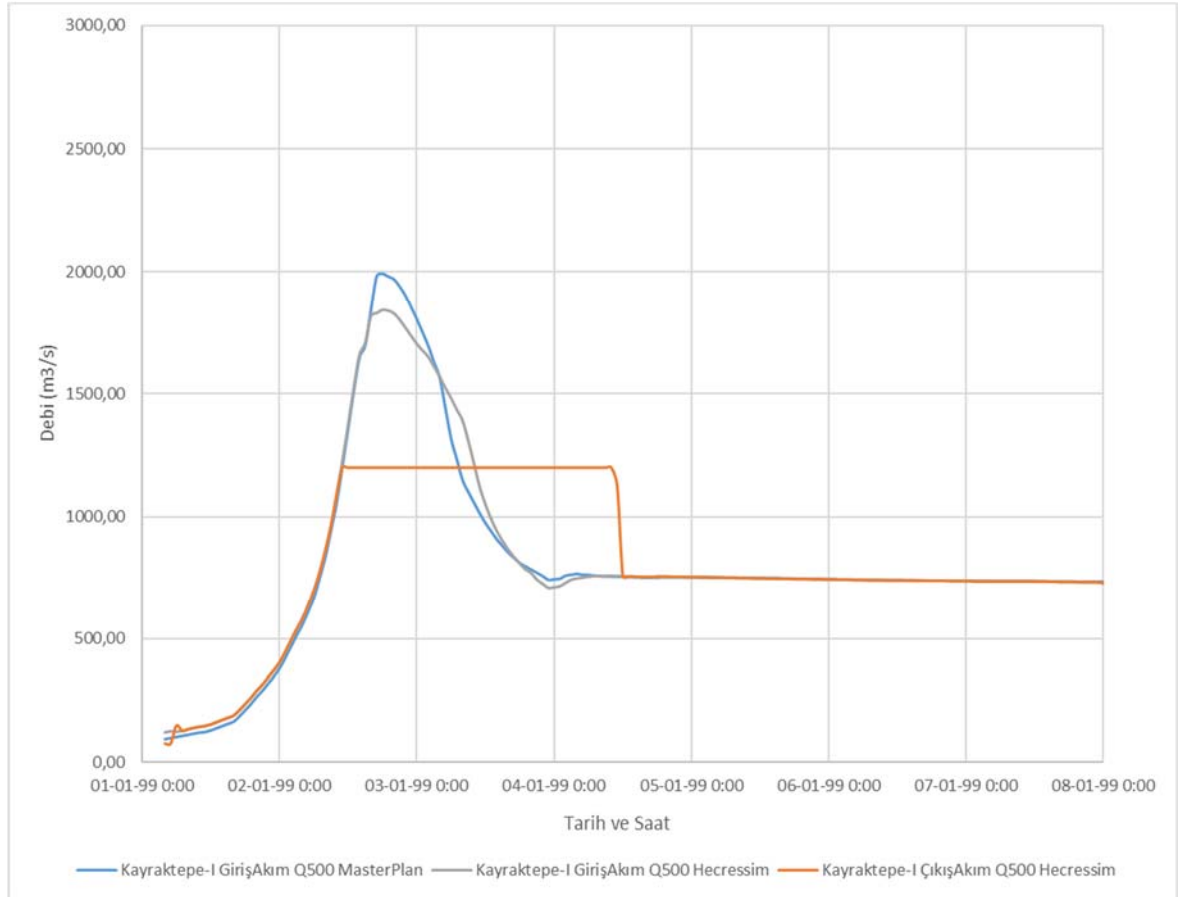
3.01.1999 02:00	952,54	487,99	254,22	1694,75		1650,00	1200,00
3.01.1999 03:00	912,13	461,41	254,07	1627,61		1609,70	1200,00
3.01.1999 04:00	876,50	434,83	253,96	1565,29		1569,90	1200,00
3.01.1999 05:00	840,88	345,81	253,85	1440,53		1523,00	1200,00
3.01.1999 06:00	805,25	256,79	253,77	1315,81		1481,80	1200,00
3.01.1999 07:00	769,62	208,57	253,69	1231,88		1434,70	1200,00
3.01.1999 08:00	733,99	160,35	253,68	1148,03		1390,60	1200,00
3.01.1999 09:00	698,37	148,03	253,67	1100,07		1308,30	1200,00
3.01.1999 10:00	665,92	135,71	253,79	1055,43		1214,50	1200,00
3.01.1999 11:00	627,11	131,45	253,91	1012,47		1120,50	1200,00
3.01.1999 12:00	591,48	127,19	254,17	972,85		1049,50	1200,00
3.01.1999 13:00	555,86	129,24	254,43	939,53		990,50	1200,00
3.01.1999 14:00	520,23	131,29	254,88	906,40		941,20	1200,00
3.01.1999 15:00	484,60	139,53	255,32	879,45		900,70	1200,00
3.01.1999 16:00	448,97	147,76	255,96	852,69		865,80	1200,00
3.01.1999 17:00	413,35	161,28	256,59	831,21		835,90	1200,00
3.01.1999 18:00	377,72	174,80	257,39	809,90		809,40	1200,00
3.01.1999 19:00	342,09	196,51	258,18	796,78		786,20	1200,00
3.01.1999 20:00	306,46	218,21	259,17	783,85		770,70	1200,00
3.01.1999 21:00	270,84	239,54	260,16	770,54		744,10	1200,00
3.01.1999 22:00	235,21	260,87	261,34	757,42		727,40	1200,00
3.01.1999 23:00	199,58	279,71	262,52	741,81		710,90	1200,00
4.01.1999 00:00	181,77	298,55	263,83	744,15		713,70	1200,00
4.01.1999 01:00	163,95	317,24	265,15	746,34		717,60	1200,00
4.01.1999 02:00	156,83	335,94	266,48	759,24		731,60	1200,00
4.01.1999 03:00	149,70	345,40	267,81	762,91		744,40	1200,00
4.01.1999 04:00	142,58	354,86	269,08	766,52		749,60	1200,00
4.01.1999 05:00	135,45	356,86	270,35	762,67		753,00	1200,00
4.01.1999 06:00	131,89	358,86	271,51	762,27		757,00	1200,00
4.01.1999 07:00	128,33	358,84	272,67	759,84		758,90	1200,00
4.01.1999 08:00	124,76	358,81	273,72	757,29		758,90	1200,00
4.01.1999 09:00	122,98	358,87	274,77	756,62		759,50	1200,00
4.01.1999 10:00	121,20	358,93	275,74	755,87		759,50	1200,00
4.01.1999 11:00	119,42	359,09	276,71	755,22		759,10	1128,90
4.01.1999 12:00	117,64	359,25	277,59	754,48		758,40	758,40
4.01.1999 13:00	115,86	359,39	278,48	753,73		757,60	757,60
4.01.1999 14:00	114,08	359,53	279,27	752,89		756,70	756,70
4.01.1999 15:00	112,30	359,66	280,07	752,02		755,80	755,80
4.01.1999 16:00	110,51	359,78	280,78	751,07		754,70	754,70
4.01.1999 17:00	110,16	359,88	281,49	751,53		755,10	755,10
4.01.1999 18:00	109,80	359,98	282,12	751,89		757,30	757,30
4.01.1999 19:00	109,44	360,05	282,74	752,24		757,20	757,20
4.01.1999 20:00	109,09	360,13	283,27	752,49		756,80	756,80
4.01.1999 21:00	108,73	360,18	283,80	752,71		756,40	756,40
4.01.1999 22:00	108,38	360,23	284,21	752,82		756,00	756,00
4.01.1999 23:00	108,02	360,25	284,63	752,90		755,50	755,50
5.01.1999 00:00	107,66	360,28	284,93	752,87		755,10	755,10
5.01.1999 01:00	107,31	360,29	285,23	752,83		754,70	754,70
5.01.1999 02:00	106,95	360,30	285,41	752,67		754,20	754,20
5.01.1999 03:00	106,59	360,30	285,59	752,49		753,80	753,80
5.01.1999 04:00	106,24	360,30	285,69	752,23		753,40	753,40
5.01.1999 05:00	105,88	360,31	285,78	751,97		753,00	753,00
5.01.1999 06:00	105,53	360,31	285,82	751,66		752,50	752,50
5.01.1999 07:00	105,17	360,30	285,86	751,33		752,10	752,10
5.01.1999 08:00	104,81	360,30	285,87	750,98		751,70	751,70
5.01.1999 09:00	104,46	360,29	285,88	750,63		751,30	751,30
5.01.1999 10:00	104,10	360,29	285,88	750,27		750,90	750,90
5.01.1999 11:00	103,74	360,28	285,88	749,91		750,50	750,50
5.01.1999 12:00	103,39	360,28	285,87	749,54		750,10	750,10

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

5.01.1999 13:00	103,03	360,27	285,86	749,16		749,70	749,70
5.01.1999 14:00	102,68	360,25	285,84	748,77		749,30	749,30
5.01.1999 15:00	102,32	360,25	285,82	748,39		748,90	748,90
5.01.1999 16:00	101,96	360,24	285,80	748,00		748,50	748,50
5.01.1999 17:00	101,61	360,23	285,78	747,61		748,10	748,10
5.01.1999 18:00	101,25	360,21	285,75	747,21		747,70	747,70
5.01.1999 19:00	100,89	360,20	285,72	746,82		747,30	747,30
5.01.1999 20:00	100,54	360,20	285,68	746,42		747,00	747,00
5.01.1999 21:00	100,18	360,18	285,65	746,01		746,60	746,60
5.01.1999 22:00	99,83	360,17	285,61	745,60		746,20	746,20
5.01.1999 23:00	99,47	360,16	285,57	745,19		745,80	745,80
6.01.1999 00:00	99,11	360,15	285,52	744,78		745,40	745,40
6.01.1999 01:00	98,76	360,13	285,48	744,37		745,00	745,00
6.01.1999 02:00	98,40	360,12	285,43	743,95		744,60	744,60
6.01.1999 03:00	98,04	360,11	285,38	743,53		744,20	744,20
6.01.1999 04:00	97,69	360,10	285,32	743,11		743,80	743,80
6.01.1999 05:00	97,33	360,08	285,27	742,68		743,50	743,50
6.01.1999 06:00	96,98	360,07	285,21	742,26		743,10	743,10
6.01.1999 07:00	96,62	360,05	285,16	741,83		742,70	742,70
6.01.1999 08:00	96,26	360,04	285,10	741,40		742,30	742,30
6.01.1999 09:00	96,08	360,02	285,04	741,15		742,10	742,10
6.01.1999 10:00	95,91	360,01	284,98	740,90		741,90	741,90
6.01.1999 11:00	95,73	360,00	284,92	740,65		741,70	741,70
6.01.1999 12:00	95,55	359,99	284,86	740,40		741,50	741,50
6.01.1999 13:00	95,37	359,97	284,80	740,14		741,30	741,30
6.01.1999 14:00	95,19	359,95	284,74	739,88		741,10	741,10
6.01.1999 15:00	95,02	359,94	284,67	739,63		740,90	740,90
6.01.1999 16:00	94,84	359,93	284,61	739,37		740,70	740,70
6.01.1999 17:00	94,66	359,91	284,54	739,11		740,50	740,50
6.01.1999 18:00	94,48	359,89	284,47	738,85		740,30	740,30
6.01.1999 19:00	94,34	359,88	284,40	738,62		740,10	740,10
6.01.1999 20:00	94,20	359,86	284,33	738,39		740,00	740,00
6.01.1999 21:00	93,98	359,85	284,26	738,09		739,70	739,70
6.01.1999 22:00	93,84	359,84	284,19	737,87		739,50	739,50
6.01.1999 23:00	93,70	359,82	284,12	737,63		739,40	739,40
7.01.1999 00:00	93,56	359,80	284,04	737,40		739,20	739,20
7.01.1999 01:00	93,39	359,79	283,97	737,14		739,00	739,00
7.01.1999 02:00	92,70	359,78	283,89	736,37		738,30	738,30
7.01.1999 03:00	92,70	359,76	283,81	736,27		738,30	738,30
7.01.1999 04:00	92,70	359,74	283,74	736,17		738,30	738,30
7.01.1999 05:00	92,70	359,72	283,66	736,08		738,20	738,20
7.01.1999 06:00	92,70	359,71	283,58	735,99		738,20	738,20
7.01.1999 07:00	92,70	359,69	283,50	735,89		738,20	738,20
7.01.1999 08:00	92,70	359,68	283,42	735,79		738,20	738,20
7.01.1999 09:00	92,70	359,66	283,33	735,69		738,20	738,20
7.01.1999 10:00	92,70	359,64	283,25	735,59		738,10	738,10
7.01.1999 11:00	92,70	359,63	283,17	735,49		738,10	738,10
7.01.1999 12:00	92,70	359,61	283,08	735,39		738,10	738,10
7.01.1999 13:00	92,70	359,59	283,00	735,29		737,60	737,60
7.01.1999 14:00	92,70	359,58	282,91	735,19		737,00	737,00
7.01.1999 15:00	92,70	359,77	282,82	735,29		736,30	736,30
7.01.1999 16:00	92,70	359,96	282,73	735,39		735,70	735,70
7.01.1999 17:00	92,70	359,96	282,64	735,30		735,20	735,20
7.01.1999 18:00	92,70	359,96	282,55	735,21		735,10	735,10
7.01.1999 19:00	92,70	359,96	282,46	735,12		734,90	734,90
7.01.1999 20:00	92,70	359,96	282,37	735,03		734,70	734,70
7.01.1999 21:00	92,70	359,96	282,27	734,93		734,60	734,60
7.01.1999 22:00	92,70	359,96	282,18	734,84		734,40	734,40
7.01.1999 23:00	92,70	359,96	282,08	734,74		734,20	734,20
8.01.1999 00:00	92,70	359,96	281,99	734,65		730,30	730,30

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

8.01.1999 01:00	92,70	359,96	281,89	734,55		729,20	729,20
8.01.1999 02:00	92,70	359,96	281,79	734,46		727,40	727,40
8.01.1999 03:00	92,70	359,96	281,70	734,36		726,00	726,00
8.01.1999 04:00	92,70	359,96	281,60	734,26		725,00	725,00
8.01.1999 05:00	92,70	359,96	281,50	734,17		724,30	724,30
8.01.1999 06:00	92,70	359,96	281,43	734,09		723,80	723,80
8.01.1999 07:00	92,70	359,96	281,35	734,01		723,40	723,40
8.01.1999 08:00	92,70	359,96	281,20	733,86		723,10	723,10
8.01.1999 09:00	92,70	359,96	281,05	733,72		722,80	722,80



EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

	KAYRAKTEPE-II BARAJI					
	500 Yıllık Taşkın Debisi, m ³ /s					
Zaman (Gün-Ay-Yıl Saat)	Kayraktepe-I ve Kayraktepe-II Barajları Ara Havza Taşkın Debileri	Kayraktepe-I Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri	Kayraktepe Brj. Noktası Taşkın Giriş Debileri	Kayraktepe Barajı Ötelenmiş Taşkın Çıkış Debileri (MasterPlan)	HEC-RESSİM GİRİŞ AKIMLARI	HEC-RESSİM ÇIKIŞ AKIMLARI
1.01.1999 04:00	43,26	77,00	120,26		120,30	185,00
1.01.1999 05:00	45,34	77,00	122,34		122,30	185,00
1.01.1999 06:00	47,42	150,20	197,62		197,60	166,20
1.01.1999 07:00	49,49	129,10	178,59		178,60	178,60
1.01.1999 08:00	51,57	135,10	186,67		186,60	186,60
1.01.1999 09:00	53,65	140,60	194,25		194,20	194,20
1.01.1999 10:00	55,73	145,60	201,33		201,30	201,30
1.01.1999 11:00	56,98	148,50	205,48		205,50	205,50
1.01.1999 12:00	59,89	154,90	214,79		214,80	214,80
1.01.1999 13:00	64,04	163,90	227,94		228,00	228,00
1.01.1999 14:00	68,20	172,90	241,10		241,10	241,10
1.01.1999 15:00	72,36	181,80	254,16		254,20	254,20
1.01.1999 16:00	76,51	190,70	267,21		267,20	267,20
1.01.1999 17:00	86,49	212,10	298,59		298,60	298,60
1.01.1999 18:00	98,13	237,10	335,23		335,20	335,20
1.01.1999 19:00	109,76	262,10	371,86		371,80	371,80
1.01.1999 20:00	123,07	290,60	413,67		413,60	413,60
1.01.1999 21:00	134,70	315,50	450,20		450,20	450,20
1.01.1999 22:00	148,00	344,00	492,00		492,00	492,00
1.01.1999 23:00	161,31	372,60	533,91		533,90	533,90
2.01.1999 00:00	176,27	404,60	580,87		580,90	580,90
2.01.1999 01:00	196,22	447,40	643,62		643,60	643,60
2.01.1999 02:00	217,83	493,70	711,53		711,60	711,60
2.01.1999 03:00	239,45	540,10	779,55		779,50	779,50
2.01.1999 04:00	259,40	582,80	842,20		842,20	842,20
2.01.1999 05:00	284,34	636,30	920,64		920,60	920,60
2.01.1999 06:00	310,76	698,50	1009,26		1009,30	1009,30
2.01.1999 07:00	342,53	772,30	1114,83		1114,80	1114,80
2.01.1999 08:00	375,78	861,10	1236,88		1236,90	1200,00
2.01.1999 09:00	409,04	963,30	1372,34		1372,30	1200,00
2.01.1999 10:00	444,52	1090,60	1535,12		1535,10	1200,00
2.01.1999 11:00	475,54	1200,00	1675,54		1675,50	1200,00
2.01.1999 12:00	508,79	1200,00	1708,79		1708,80	1200,00
2.01.1999 13:00	542,04	1200,00	1742,04		1742,00	1200,00
2.01.1999 14:00	566,98	1200,00	1766,98		1767,00	1200,00
2.01.1999 15:00	578,27	1200,00	1778,27		1778,30	1200,00
2.01.1999 16:00	575,30	1200,00	1775,30		1775,30	1200,00
2.01.1999 17:00	568,65	1200,00	1768,65		1768,70	1200,00
2.01.1999 18:00	562,00	1200,00	1762,00		1762,00	1200,00
2.01.1999 19:00	550,36	1200,00	1750,36		1750,40	1200,00
2.01.1999 20:00	538,72	1200,00	1738,72		1738,70	1200,00
2.01.1999 21:00	525,42	1200,00	1725,42		1725,40	1200,00
2.01.1999 22:00	508,79	1200,00	1708,79		1708,80	1200,00
2.01.1999 23:00	492,17	1200,00	1692,17		1692,20	1200,00

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

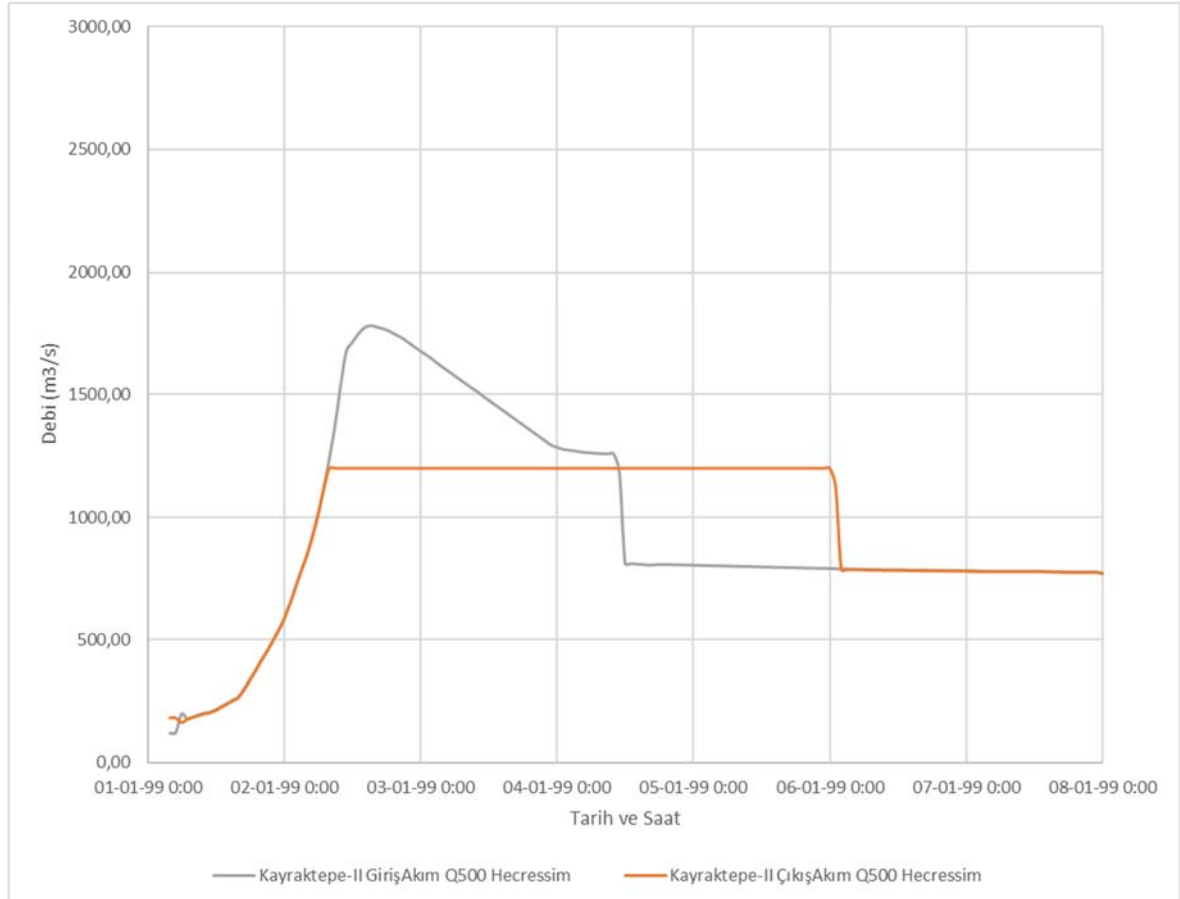
3.01.1999 00:00	475,54	1200,00	1675,54		1675,50	1200,00
3.01.1999 01:00	460,58	1200,00	1660,58		1660,60	1200,00
3.01.1999 02:00	444,52	1200,00	1644,52		1644,50	1200,00
3.01.1999 03:00	425,66	1200,00	1625,66		1625,70	1200,00
3.01.1999 04:00	409,04	1200,00	1609,04		1609,00	1200,00
3.01.1999 05:00	392,41	1200,00	1592,41		1592,40	1200,00
3.01.1999 06:00	375,78	1200,00	1575,78		1575,80	1200,00
3.01.1999 07:00	359,16	1200,00	1559,16		1559,20	1200,00
3.01.1999 08:00	342,53	1200,00	1542,53		1542,50	1200,00
3.01.1999 09:00	325,90	1200,00	1525,90		1525,90	1200,00
3.01.1999 10:00	310,76	1200,00	1510,76		1510,80	1200,00
3.01.1999 11:00	292,65	1200,00	1492,65		1492,70	1200,00
3.01.1999 12:00	276,03	1200,00	1476,03		1476,00	1200,00
3.01.1999 13:00	259,40	1200,00	1459,40		1459,40	1200,00
3.01.1999 14:00	242,77	1200,00	1442,77		1442,80	1200,00
3.01.1999 15:00	226,15	1200,00	1426,15		1426,20	1200,00
3.01.1999 16:00	209,52	1200,00	1409,52		1409,50	1200,00
3.01.1999 17:00	192,90	1200,00	1392,90		1392,90	1200,00
3.01.1999 18:00	176,27	1200,00	1376,27		1376,30	1200,00
3.01.1999 19:00	159,64	1200,00	1359,64		1359,60	1200,00
3.01.1999 20:00	143,02	1200,00	1343,02		1343,00	1200,00
3.01.1999 21:00	126,39	1200,00	1326,39		1326,40	1200,00
3.01.1999 22:00	109,76	1200,00	1309,76		1309,80	1200,00
3.01.1999 23:00	93,14	1200,00	1293,14		1293,10	1200,00
4.01.1999 00:00	84,83	1200,00	1284,83		1284,80	1200,00
4.01.1999 01:00	76,51	1200,00	1276,51		1276,50	1200,00
4.01.1999 02:00	73,19	1200,00	1273,19		1273,20	1200,00
4.01.1999 03:00	69,86	1200,00	1269,86		1269,90	1200,00
4.01.1999 04:00	66,54	1200,00	1266,54		1266,50	1200,00
4.01.1999 05:00	63,21	1200,00	1263,21		1263,20	1200,00
4.01.1999 06:00	61,55	1200,00	1261,55		1261,60	1200,00
4.01.1999 07:00	59,89	1200,00	1259,89		1259,90	1200,00
4.01.1999 08:00	58,22	1200,00	1258,22		1258,20	1200,00
4.01.1999 09:00	57,39	1200,00	1257,39		1257,40	1200,00
4.01.1999 10:00	56,56	1200,00	1256,56		1256,60	1200,00
4.01.1999 11:00	55,73	1128,90	1184,63		1184,60	1200,00
4.01.1999 12:00	54,90	758,40	813,30		813,30	1200,00
4.01.1999 13:00	54,07	757,60	811,67		811,70	1200,00
4.01.1999 14:00	53,24	756,70	809,94		810,00	1200,00
4.01.1999 15:00	52,40	755,80	808,20		808,20	1200,00
4.01.1999 16:00	51,57	754,70	806,27		806,30	1200,00
4.01.1999 17:00	51,41	755,10	806,51		806,50	1200,00
4.01.1999 18:00	51,24	757,30	808,54		808,50	1200,00
4.01.1999 19:00	51,07	757,20	808,27		808,30	1200,00
4.01.1999 20:00	50,91	756,80	807,71		807,70	1200,00
4.01.1999 21:00	50,74	756,40	807,14		807,10	1200,00
4.01.1999 22:00	50,58	756,00	806,58		806,60	1200,00
4.01.1999 23:00	50,41	755,50	805,91		806,00	1200,00
5.01.1999 00:00	50,24	755,10	805,34		805,40	1200,00
5.01.1999 01:00	50,08	754,70	804,78		804,80	1200,00
5.01.1999 02:00	49,91	754,20	804,11		804,20	1200,00
5.01.1999 03:00	49,74	753,80	803,54		803,50	1200,00
5.01.1999 04:00	49,58	753,40	802,98		803,00	1200,00
5.01.1999 05:00	49,41	753,00	802,41		802,40	1200,00

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

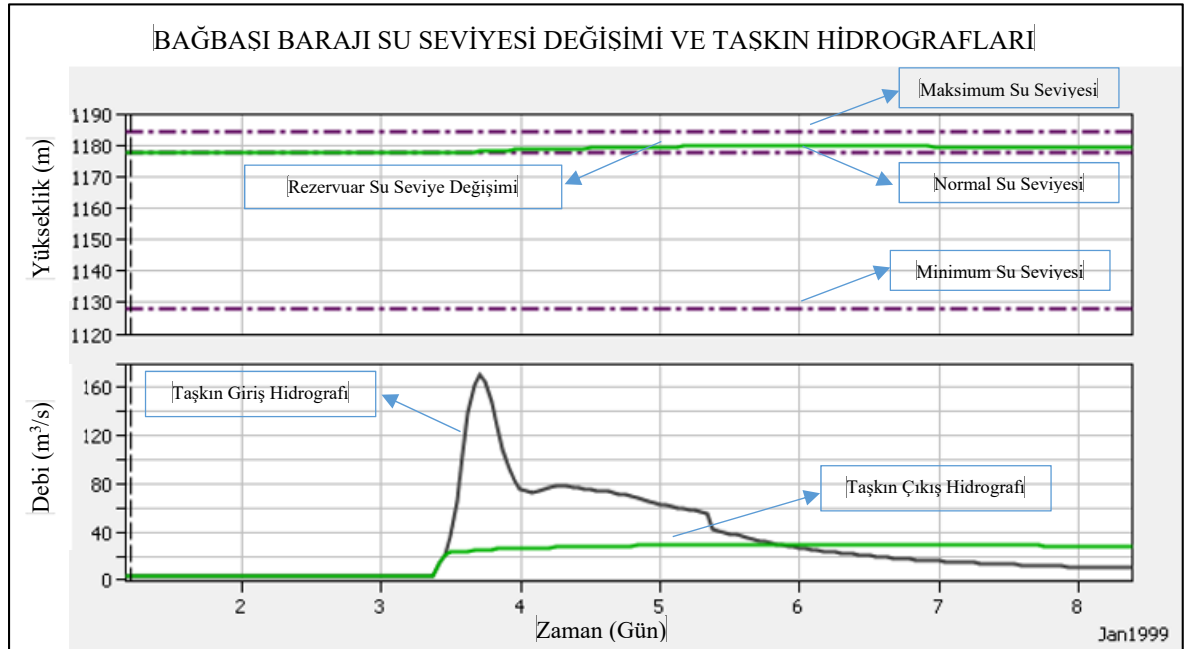
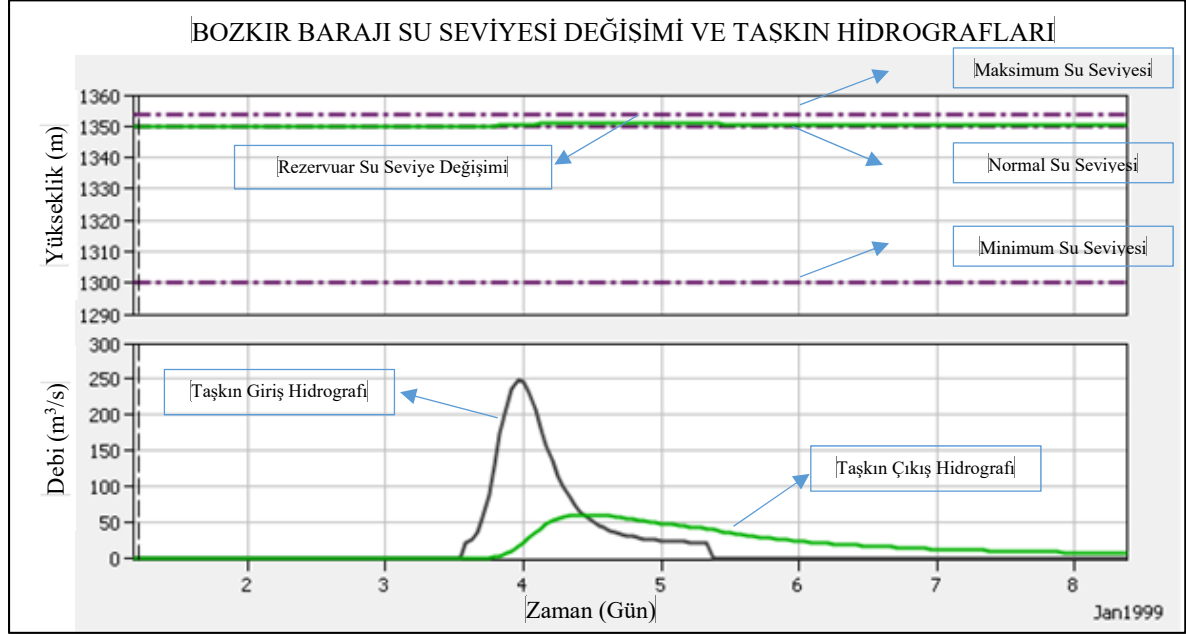
5.01.1999 06:00	49,25	752,50	801,75		801,80	1200,00
5.01.1999 07:00	49,08	752,10	801,18		801,20	1200,00
5.01.1999 08:00	48,91	751,70	800,61		800,60	1200,00
5.01.1999 09:00	48,75	751,30	800,05		800,00	1200,00
5.01.1999 10:00	48,58	750,90	799,48		799,50	1200,00
5.01.1999 11:00	48,41	750,50	798,91		798,90	1200,00
5.01.1999 12:00	48,25	750,10	798,35		798,30	1200,00
5.01.1999 13:00	48,08	749,70	797,78		797,80	1200,00
5.01.1999 14:00	47,92	749,30	797,22		797,20	1200,00
5.01.1999 15:00	47,75	748,90	796,65		796,60	1200,00
5.01.1999 16:00	47,58	748,50	796,08		796,10	1200,00
5.01.1999 17:00	47,42	748,10	795,52		795,50	1200,00
5.01.1999 18:00	47,25	747,70	794,95		795,00	1200,00
5.01.1999 19:00	47,08	747,30	794,38		794,40	1200,00
5.01.1999 20:00	46,92	747,00	793,92		793,90	1200,00
5.01.1999 21:00	46,75	746,60	793,35		793,30	1200,00
5.01.1999 22:00	46,59	746,20	792,79		792,80	1200,00
5.01.1999 23:00	46,42	745,80	792,22		792,20	1200,00
6.01.1999 00:00	46,25	745,40	791,65		791,60	1200,00
6.01.1999 01:00	46,09	745,00	791,09		791,10	1130,40
6.01.1999 02:00	45,92	744,60	790,52		790,50	790,50
6.01.1999 03:00	45,75	744,20	789,95		790,00	790,00
6.01.1999 04:00	45,59	743,80	789,39		789,40	789,40
6.01.1999 05:00	45,42	743,50	788,92		788,90	788,90
6.01.1999 06:00	45,26	743,10	788,36		788,30	788,30
6.01.1999 07:00	45,09	742,70	787,79		787,80	787,80
6.01.1999 08:00	44,92	742,30	787,22		787,20	787,20
6.01.1999 09:00	44,84	742,10	786,94		786,90	786,90
6.01.1999 10:00	44,76	741,90	786,66		786,70	786,70
6.01.1999 11:00	44,67	741,70	786,37		786,40	786,40
6.01.1999 12:00	44,59	741,50	786,09		786,10	786,10
6.01.1999 13:00	44,51	741,30	785,81		785,80	785,80
6.01.1999 14:00	44,42	741,10	785,52		785,50	785,50
6.01.1999 15:00	44,34	740,90	785,24		785,20	785,20
6.01.1999 16:00	44,26	740,70	784,96		784,90	784,90
6.01.1999 17:00	44,17	740,50	784,67		784,70	784,70
6.01.1999 18:00	44,09	740,30	784,39		784,40	784,40
6.01.1999 19:00	44,02	740,10	784,12		784,10	784,10
6.01.1999 20:00	43,96	740,00	783,96		783,90	783,90
6.01.1999 21:00	43,86	739,70	783,56		783,60	783,60
6.01.1999 22:00	43,79	739,50	783,29		783,30	783,30
6.01.1999 23:00	43,73	739,40	783,13		783,10	783,10
7.01.1999 00:00	43,66	739,20	782,86		782,90	782,90
7.01.1999 01:00	43,58	739,00	782,58		782,60	782,60
7.01.1999 02:00	43,26	738,30	781,56		781,60	781,60
7.01.1999 03:00	43,26	738,30	781,56		781,60	781,60
7.01.1999 04:00	43,26	738,30	781,56		781,50	781,50
7.01.1999 05:00	43,26	738,20	781,46		781,50	781,50
7.01.1999 06:00	43,26	738,20	781,46		781,50	781,50
7.01.1999 07:00	43,26	738,20	781,46		781,50	781,50
7.01.1999 08:00	43,26	738,20	781,46		781,40	781,40
7.01.1999 09:00	43,26	738,20	781,46		781,40	781,40
7.01.1999 10:00	43,26	738,10	781,36		781,40	781,40
7.01.1999 11:00	43,26	738,10	781,36		781,40	781,40

EK-2. (devam) Önerilen alternatif için giriş-çıkış hidrograf ve grafikleri

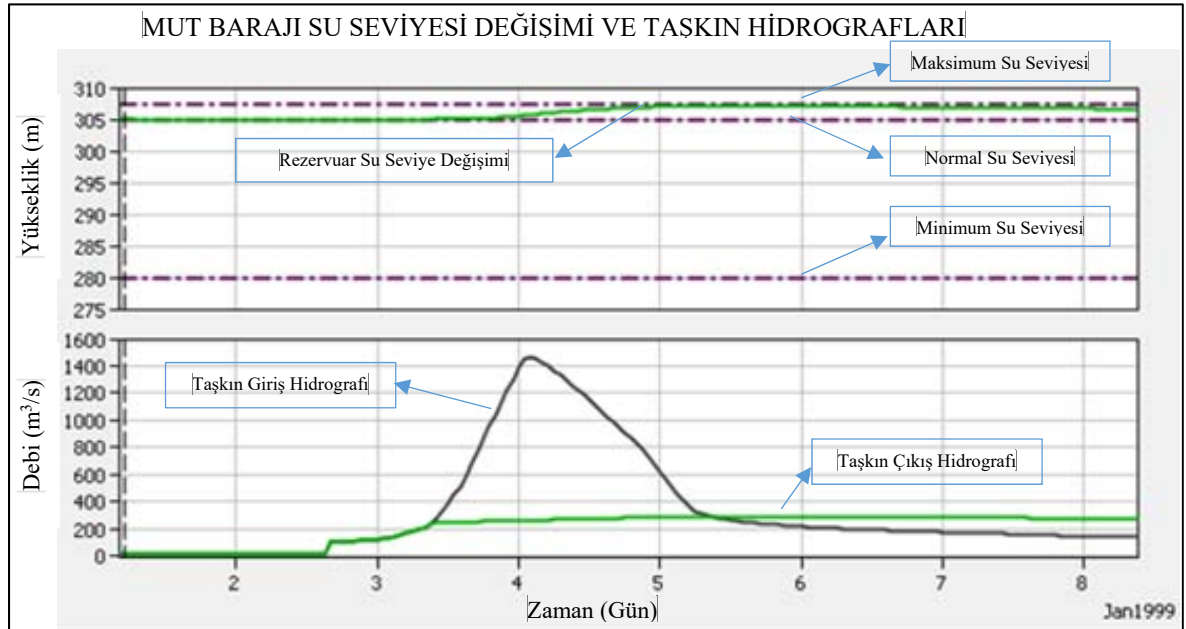
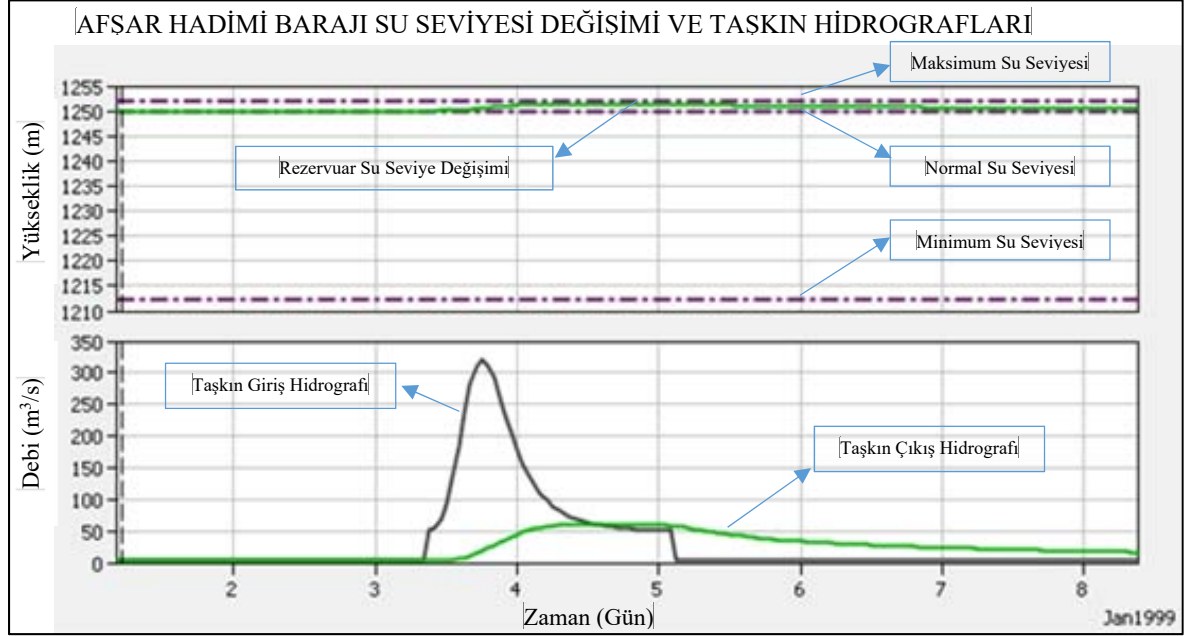
7.01.1999 12:00	43,26	738,10	781,36		781,40	781,40
7.01.1999 13:00	43,26	737,60	780,86		780,90	780,90
7.01.1999 14:00	43,26	737,00	780,26		780,20	780,20
7.01.1999 15:00	43,26	736,30	779,56		779,60	779,60
7.01.1999 16:00	43,26	735,70	778,96		778,90	778,90
7.01.1999 17:00	43,26	735,20	778,46		778,50	778,50
7.01.1999 18:00	43,26	735,10	778,36		778,30	778,30
7.01.1999 19:00	43,26	734,90	778,16		778,20	778,20
7.01.1999 20:00	43,26	734,70	777,96		778,00	778,00
7.01.1999 21:00	43,26	734,60	777,86		777,80	777,80
7.01.1999 22:00	43,26	734,40	777,66		777,70	777,70
7.01.1999 23:00	43,26	734,20	777,46		777,50	777,50
8.01.1999 00:00	43,26	730,30	773,56		773,60	773,60
8.01.1999 01:00	43,26	729,20	772,46		772,50	772,50
8.01.1999 02:00	43,26	727,40	770,66		770,70	770,70
8.01.1999 03:00	43,26	726,00	769,26		769,20	769,20
8.01.1999 04:00	43,26	725,00	768,26		768,20	768,20
8.01.1999 05:00	43,26	724,30	767,56		767,50	767,50
8.01.1999 06:00	43,26	723,80	767,06		767,00	767,00
8.01.1999 07:00	43,26	723,40	766,66		766,70	766,70
8.01.1999 08:00	43,26	723,10	766,36		766,40	766,40
8.01.1999 09:00	43,26	722,80	766,06		766,10	766,10



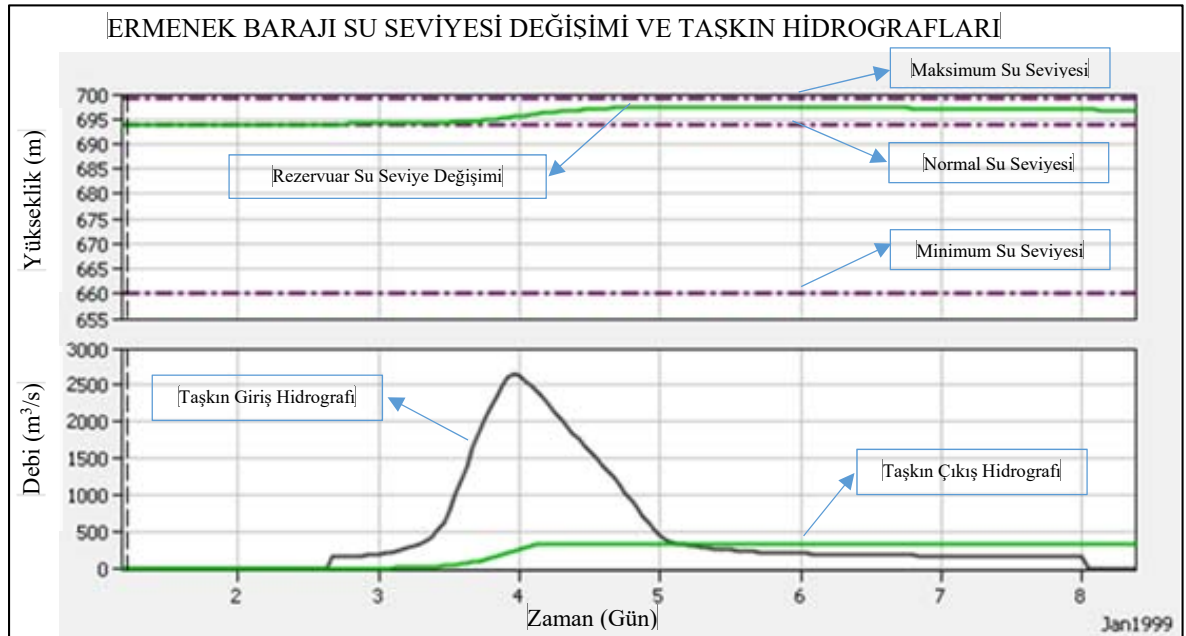
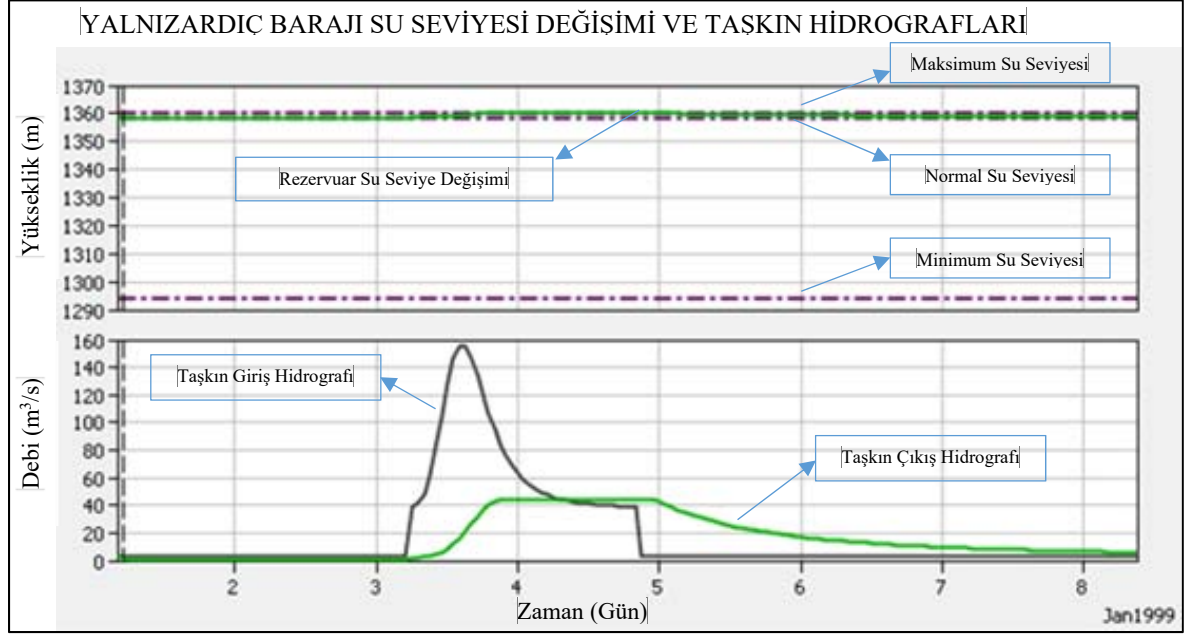
EK-3. Önerilen alternatif için barajların HEC-ResSim su seviye değişim ve taşkın hidrografları



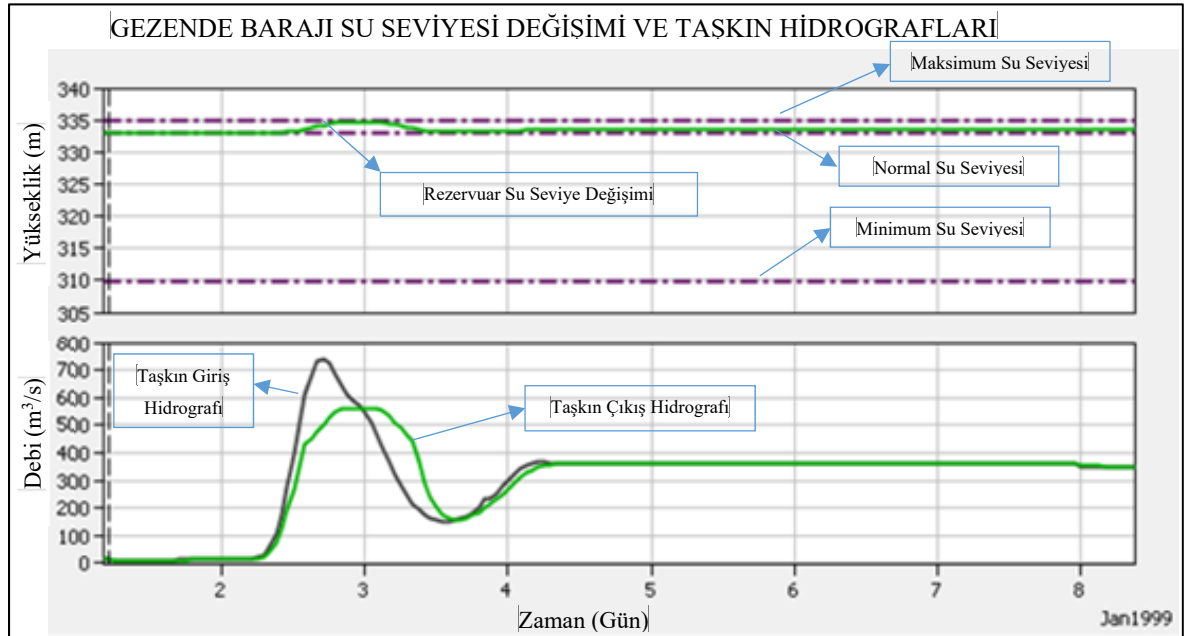
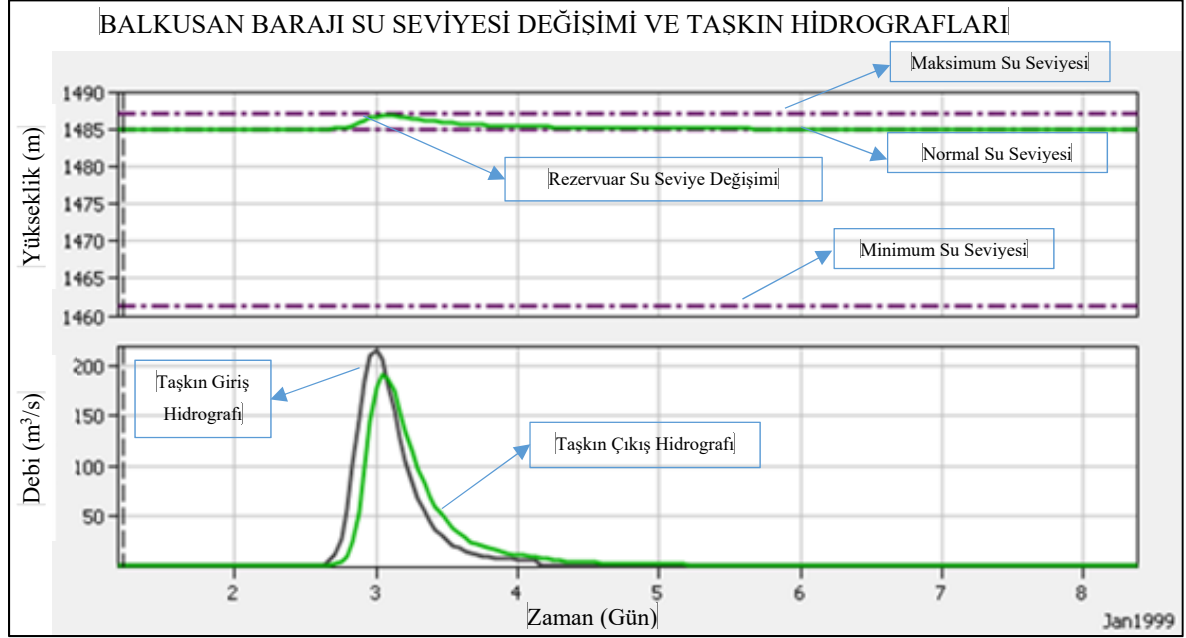
EK-3. (devam) Önerilen alternatif için barajların HEC-ResSim su seviye değişim ve taşkın hidrografları



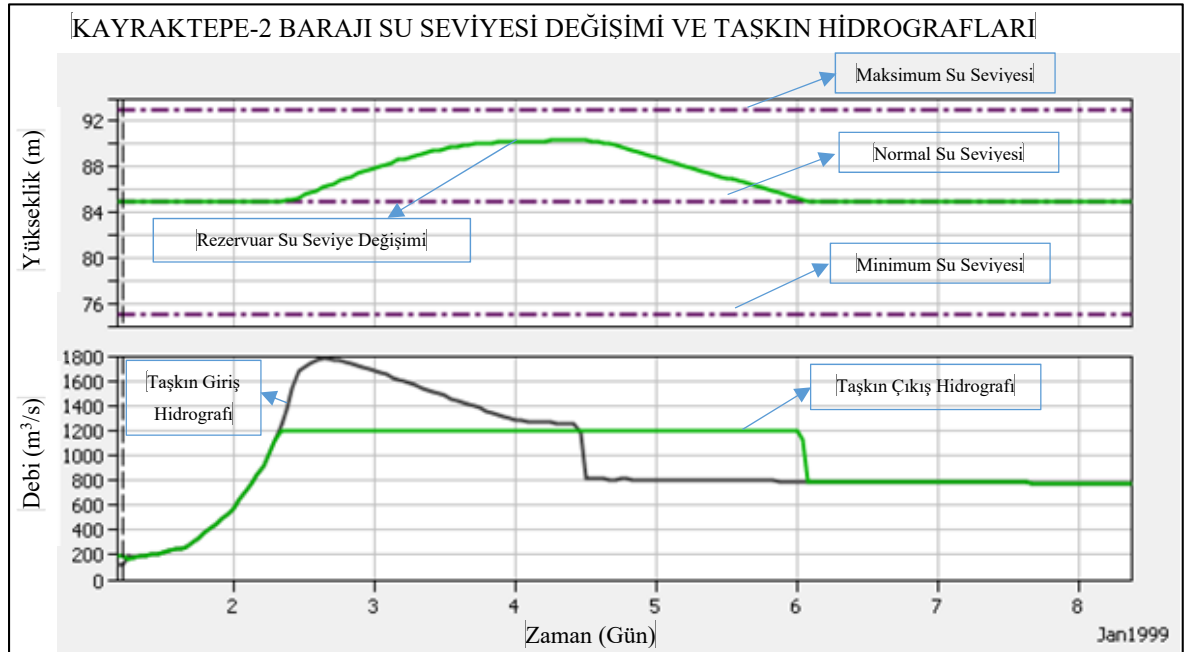
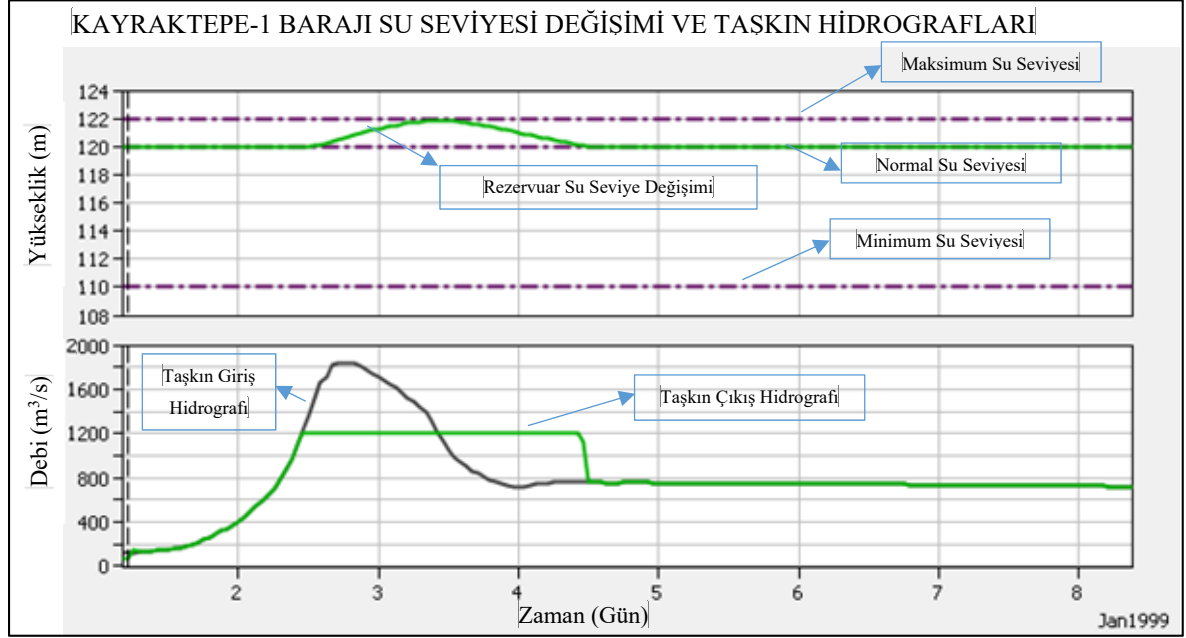
EK-3. (devam) Önerilen alternatif için barajların HEC-ResSim su seviye değişim ve taşkın hidrographları



EK-3. (devam) Önerilen alternatif için barajların HEC-ResSim su seviye değişim ve taşkın hidrografı



EK-3. (devam) Önerilen alternatif için barajların HEC-ResSim su seviye değişim ve taşkın hidrograları



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : EKİCİ, Aydın
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 15.06.1987, Ankara
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (507) 222 79 77
e-mail : aydinekici@yandex.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	2010
Lise	Alparslan Anadolu Lisesi	2004

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016-Halen	Akarsu Mühendislik	Proje Müdürü
2012-2016	Tractebel Engie	Proje Müdürü
2010-2012	ESER Holding	İnşaat Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-

Hobiler

Yüzme, Futbol, Müzik, Kitap Okuma



GAZİ GELECEKTİR..