

# İÇİNDEKİLER

<b>1</b>	<b>AMAÇ</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>KAPSAM</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ÇALIŞMA KONULARI</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Su Temini ( Su Potansiyeli )</b> .....	<b>3</b>
3.1.1	Barajlarda Su Temini .....	3
<b>3.2</b>	<b>Göletlerde Su Temini</b> .....	<b>3</b>
<b>3.3</b>	<b>Regülatörlerde Su Temini</b> .....	<b>3</b>
3.3.1	Net Buharlaşma Hesapları.....	4
<b>4</b>	<b>SULAMA SUYU İHTİYAÇLARI</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>İŞLETME ÇALIŞMALARI</b> .....	<b>4</b>
<b>5.1</b>	<b>Sulama İşletme Çalışmaları</b> .....	<b>4</b>
5.1.1	Barajların Sulama İşletme Çalışması .....	4
5.1.2	Göletlerin Sulama İşletme Çalışması .....	4
5.1.3	Regülatörlerin Sulama İşletme Çalışması .....	4
<b>5.2</b>	<b>Enerji İşletme Çalışmaları</b> .....	<b>5</b>
5.2.1	Barajların Enerji İşletme Çalışması.....	5
5.2.2	Regülatörlerin Enerji İşletme Çalışması .....	5
<b>6</b>	<b>TAŞKIN HİDROLOJİSİ</b> .....	<b>5</b>
<b>6.1</b>	<b>Sentetik Yöntemler</b> .....	<b>5</b>
6.1.1	DSİ Sentetik Yöntemi .....	5
6.1.2	Mockus (süperpozesiz) Yöntemi.....	5
6.1.3	Snyder (süperpozeli) yöntemi .....	6
<b>6.2</b>	<b>Gözlenmiş Akımlarla Taşkın Tahmini</b> .....	<b>6</b>
6.2.1	Noktasal Frekans Analizi Çalışması .....	6
6.2.2	Bölgesel Taşkın Frekans Analizi.....	6
<b>6.3</b>	<b>Ampirik Formüller ile Taşkın Tahmini</b> .....	<b>6</b>
6.3.1	Rasyonel Yöntem .....	6
6.3.2	Mc Math Yöntemi .....	6
<b>7</b>	<b>DOLUSAVAK PROJE GİRİŞ DEBİSİ</b> .....	<b>6</b>

8	MEMBA GELİŞMELİ DURUMU.....	7
9	HAVZA SEDİMENT VERİMİ .....	7
10	HİDROLOJİDE KULLANILAN GENEL KRİTERLER.....	7
11	BÜYÜK SU İŞLERİNDEKİ HİDROLOJİK ÇALIŞMALARDAKİ (ÖN İNCELEME, MASTER PLAN VE PLANLAMA) ÇALIŞMA ESASLARI .....	7
12	KÜÇÜK SU İŞLERİNDEKİ HİDROLOJİK ÇALIŞMALARDAKİ (ÖN İNCELEME, MASTER PLAN VE PLANLAMA) ÇALIŞMA ESASLARI .....	7
13	GENEL HÜKÜMLER .....	7
13	GENEL HİDROLOJİK ÇALIŞMALARIN DETAYI .....	8
14	RAPORLARIN KONTROL VE ONAYI .....	8

## **1 AMAÇ**

Mühendislik hidrolojisi raporlarının ihale yoluyla yaptırılmasına ilişkin esasların belirlenmesi.

## **2 KAPSAM**

Su Temini, Sulama Suyu İhtiyaçları, İşletme Çalışmaları ve Taşkın Hidrolojisi çalışmalarıdır.

## **3 ÇALIŞMA KONULARI**

---

### **3.1 Su Temini ( Su Potansiyeli )**

---

#### **3.1.1 Barajlarda Su Temini**

Proje yeri yağış alanı içi ve civarındaki AGİ ve meteoroloji istasyonlarını gösterir hidrometeoroloji bulduru haritası verilmelidir. Proje kesitinde yer alan akım gözlem istasyonunun (AGİ) akımları güncellenerek ve eğer müdahaleli ise doğal hale getirilerek havzadaki diğer AGİ'lerin doğal akımlarıyla ilişkisi araştırılarak proje kesitinin su potansiyeli belirlenerek bu hesaplar sırasında membaa ve mansapta mevcut ve mutasavver projeler dikkate alınacaktır.

Proje kesitinde yer almayan fakat aynı akarsu kolu üzerinde bulunan AGİ'ler ile de proje kesiti su potansiyeli hesapları yapılabilir. Bunun için havzanın karstik olmaması, havza veriminin değişken olmaması gibi özelliklere bakılarak karar verilir. AGİ yeri su temin tablosu alan oranı ile proje kesiti yağış alanına taşınır. Baraj yeri su temin çalışmalarında yeterli süre ve güvenilirliğe sahip kesintisiz ve değerlendirilebilen son yılı kapsayacak su temin tablosu oluşturulacaktır.

---

### **3.2 Göletlerde Su Temini**

---

Gölet su potansiyeli çalışmalarında proje kesitindeki kısa süreli akımlar yöredeki akım gözlem istasyonları yardımı ile uzatılarak güncellenecektir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda akım-yağış ilişkileri araştırılarak proje yeri akımları uzatılacaktır. Akım rasatlarına dayanmayıp ampirik yöntemlerle su potansiyeli çalışması yapılması durumunda ampirik olarak hesaplanan su potansiyeli müteferrik akım ölçümleri ile kontrol edilecektir.

---

### **3.3 Regülatörlerde Su Temini**

---

Proje kesitinde yer alan akım gözlem istasyonunun (AGİ) akımları güncellenerek ve eğer müdahaleli ise doğal hale getirilerek havzadaki diğer AGİ'lerin doğal akımlarıyla ilişkisi araştırılarak proje kesitinin su potansiyeli belirlenmeli bu hesaplar sırasında membaa ve mansapta mevcut ve mutasavver projeler dikkate alınacaktır.

Proje kesitinde yer almayan fakat aynı akarsu kolu üzerinde bulunan AGİ'ler ile de proje kesiti su potansiyeli hesapları yapılabilir. Bunun için havzanın karstik olmaması, havza veriminin değişken olmaması gibi özelliklere bakılarak karar verilir. AGİ yeri su temin

tablosu alan oranı ile proje kesiti yağış alanına taşınır. Depolamasız tesislerin yukarıda sayılan tüm işlemleri günlük akımlar kullanılarak yapılır. Tesisin membasında depolamalı bir tesisin mevcut olması durumunda hesaplar aylık akımlarla yapılır. Regülatör su temin çalışmalarında yeterli süre ve güvenilirliğe sahip günlük akımlarla kesintisiz ve değerlendirilebilen son yılı kapsayacak su temin tablosu oluşturulacaktır.

### 3.3.1 Net Buharlaştırma Hesapları

Proje alanını temsil eden ve A sınıfı tava buharlaştırma (Class A Pan) gözlemleri yapılan meteoroloji istasyonu dikkate alınarak proje yeri net buharlaştırma değerleri belirlenecektir.

## 4 SULAMA SUYU İHTİYAÇLARI

Sulama alanını gösteren vaziyet planı ile enlem ve kot farkına bağlı olarak yapılan sıcaklık düzeltme miktarı verilecektir. Sulama suyu ihtiyaçları projeli bitki deseni (bitki cinsleri ve % miktarları), üst toprak bünye dağılımı (% ağır, orta ve hafif), sulama alanının aylık ortalama yağış (mm) ve sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) değerleri, sulama alanının ortalama enlemi (derece ve dakika) ve kotu (m), toprakta kıştan arta kalan nem, proje alanında yetiştirilecek bitkilerin yetiştirme süreleri dikkate alınarak Blaney-Criddle yöntemine göre hesaplanacaktır. Çiftlik ve diversiyon (iletim) randımanları toprak yapısı ve sulama sistemi ve sulama yönteminin özelliğine göre belirlenecektir. Bitki deseninin dağılımı Tarımsal Ekonomi Şube Müdürlüğünden, üst toprak bünye dağılımı ise Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğünün onayından geçmiş olması gerekecektir.

## 5 İŞLETME ÇALIŞMALARI

### 5.1 Sulama İşletme Çalışmaları

#### 5.1.1 Barajların Sulama İşletme Çalışması

İdare ile mutabakatı sağlanmış olan su temini ve sulama suyu ihtiyaçlarına göre baraj için tam ve kısıntılı sulama şartlarında aylık işletme çalışması yapılarak sulama alanı(ha), normal hacim( $\text{hm}^3$ ) ve regülasyon oranları (%) belirlenecektir.

#### 5.1.2 Göletlerin Sulama İşletme Çalışması

İdare ile mutabakatı sağlanmış olan su temini ve sulama suyu ihtiyaçlarına göre gölet için tam ve kısıntılı sulama şartlarında aylık işletme çalışması yapılarak sulama alanı(ha), normal hacim( $\text{hm}^3$ ) ve regülasyon oranları (%) belirlenecektir.

Su temini çalışması ampirik olarak yapılan göletlerde aylık değil mevsimlik işletme çalışması yapılmayacaktır.

#### 5.1.3 Regülatörlerin Sulama İşletme Çalışması

İdare ile mutabakatı sağlanmış olan su temini ve sulama suyu ihtiyaçlarına göre regülatör işletme çalışması yapılacaktır.

---

## 5.2 Enerji İşletme Çalışmaları

---

### 5.2.1 Barajların Enerji İşletme Çalışması

İdare ile mutabakatı sağlanmış olan su temini tablosuna ve tesis karakteristiklerine bağlı üretilecek olan firm enerji, seconder enerji ve toplam enerji hesaplanacaktır.

### 5.2.2 Regülatörlerin Enerji İşletme Çalışması

İdare ile mutabakatı sağlanmış olan su temini tablosuna ve tesis karakteristiklerine bağlı olarak üretilecek olan firm enerji, seconder enerji ve toplam enerji hesaplanacaktır.

## 6 TAŞKIN HİDROLOJİSİ

Taşkın hidrolojisi çalışmalarının amacı , proje kesitine gelmesi muhtemel taşkın yinelenme debilerinin çeşitli yöntemlerle belirlenmesi ve dolusavak taşkın yinelenme debisinin hesaplanmasıdır. Taşkın hidrolojisi çalışmalarında kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

---

### 6.1 Sentetik Yöntemler

---

Proje yeri yağış alanı içi ve civarındaki AGİ ve meteoroloji istasyonlarını gösterir hidrometeoroloji bulduru haritası verilecektir.

Proje yeri yağış alanı uygun ölçekli bir haritadan çevrilecektir. Sentetik yöntemlerde kullanılan havza yağışının bulunmasında uygun ölçekli bir haritadan, İsoyetal yöntemle veya Thissen yöntemi ile hesaplamalar yapılacaktır. Sentetik yöntemlerde yeterli süre ve güvenilirliğe sahip yağış (yağmur ve kar ) gözlem datası ile çalışılacaktır.

Sentetik yöntemlerde taşkın yinelenme ve dolusavak taşkın hidrograflarına eklenen baz akım çalışması ve yöntemleri açıklanacaktır.

#### 6.1.1 DSİ Sentetik Yöntemi

1000 km<sup>2</sup> ye kadar olan yağış alanları için kullanılmalıdır. Bu yöntemde kullanılan birim hidrograf 2 saatlik sağanak yağışlara göre elde edildiğinden birim hidrografın yükselme süresinin (Tp) 2 saatten az olmaması gerekir. Aksi takdirde DSİ Sentetik Yöntem sağlıklı sonuçlar vermemektedir.

#### 6.1.2 Mockus (süperpozesiz) Yöntemi

Bu yöntem toplanma zamanı (tc) 30 saatten küçük olan yağış alanlarında kullanılır.

### **6.1.3 Snyder (süperpozeli) yöntemi**

Bu yöntem 1000 km<sup>2</sup> den büyük yağış alanlarında kullanılmalıdır. Bu yöntemin uygulanmasında en önemli husus Ct ve Cp katsayılarının tayinidir. Ct ve Cp katsayılarının hesaplanması gerekir, hesaplanmadığı durumlarda ise havzada daha önce yapılmış olan çalışmalar örnek alınacaktır.

---

## **6.2 Gözlenmiş Akımlarla Taşkın Tahmini**

---

### **6.2.1 Noktasal Frekans Analizi Çalışması**

Tesis yeri ile aynı akarsu üzerinde yeterli süre ve güvenilirliğe sahip olan AGİ'lerine ait anlık pik debilerin istatistiksel analizi ile çalışmalar yapılacaktır.

### **6.2.2 Bölgesel Taşkın Frekans Analizi**

Tesis yerinin bulunduğu aynı akarsu havzasında yeterli süre ve güvenilirliğe sahip olan AGİ'lerine ait anlık pik debilerin istatistiksel analizinden hareket edilerek havza bazında çalışmalar yapılacaktır.

---

## **6.3 Ampirik Formüller ile Taşkın Tahmini**

---

### **6.3.1 Rasyonel Yöntem**

Bu yöntem 1 km<sup>2</sup> den küçük yağış alanlarında uygulanmaktadır.

### **6.3.2 Mc Math Yöntemi**

Her büyüklükteki düz arazide yüzeysel drenaj kanal kapasitelerinin hesaplanmasında kullanılacaktır.

## **7 DOLUSAVAK PROJE GİRİŞ DEBİSİ**

Barajlarda yağmur ve kar akışından oluşan debiye baz akım eklenerek dolusavak giriş debisi hesaplanacaktır. Barajların dolusavak yağmur hidrografının hesaplanmasında kullanılan Muhtemel Maksimum Yağış (MMY) hesaplama yöntemlerinden olan hersfield yönteminin açıklanacak ve yöntemde de kullanılan yağışların ayrıştırılarak istatistiksel analizleri yapılacaktır.

Planlama aşamasındaki çalışmalarda kar erimesi taşkın hidrografi cm/<sup>0</sup>C-gün yöntemi ile çalışılacaktır.

Baraj yapılarının dolusavak debisi hesabında DSİ Genel Müdürlüğü'nün 27 Ocak 2006 tarih ve 2006/1 Genelgesi dikkate alınacaktır.

## **8 MEMBA GELİŞMELİ DURUMU**

Su temini, işletme çalışmaları ve taşkın hidrolojisi konusunda anlatılanlar memba gelişmeli alternatif için de geçerli olacaktır.

## **9 HAVZA SEDİMENT VERİMİ**

Sulama amaçlı baraj ve göletlerin minimum işletme kotunun belirlenmesinde önem arz eden havza rusubat veriminin hesaplanmasında idare ile mutabakat sağlanacaktır. Havza rusubat veriminin hesaplanmadığı durumlarda havzada daha önceden yapılmış olan çalışmalar örnek alınacaktır.

## **10 HİDROLOJİDE KULLANILAN GENEL KRİTERLER**

Depolamalı tesislerin su temini çalışmalarında en az 25 yıllık veri ile çalışmalar yapılacaktır. Şartların sağlanmadığı durumlarda idare ile mutabakat sağlanacaktır. Depolamasız tesislerde en az 20 yıllık veri ile çalışılacaktır. Şartların sağlanmadığı durumlarda idare ile mutabakat sağlanacaktır.

## **11 BÜYÜK SU İŞLERİNDEKİ HİDROLOJİK ÇALIŞMALARDAKİ (ÖN İNCELEME, MASTER PLAN VE PLANLAMA) ÇALIŞMA ESASLARI**

Ön inceleme ve Master plan seviyesindeki çalışmalarda 20 yıllık veri ile çalışmalar yapılacaktır.

## **12 KÜÇÜK SU İŞLERİNDEKİ HİDROLOJİK ÇALIŞMALARDAKİ (ÖN İNCELEME, MASTER PLAN VE PLANLAMA) ÇALIŞMA ESASLARI**

## **13 GENEL HÜKÜMLER**

**A-** Proje hidroloji çalışmalarını yürütecek teknik eleman, hidroloji konusunda en az 5 (Beş) yıllık kesintisiz deneyime sahip meteoroloji mühendisi ve/veya meteoroloji yüksek mühendisi olmalıdır.

**B-** Proje hidrolojisi çalışmaları arazi ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamalı yürütülecektir.

**C-** Yüklenici çalışmaya başlamadan önce, hidroloji raporlarının etüt ve raporlaştırılması ile ilgili iş programını hazırlayacak ve idareye sunacaktır.

**D-** Hidroloji raporları DSİ Genel Müdürlüğü tarafından onaylanmadan raporlarda yer alan herhangi bir değer, ön inceleme ve planlama projelerinde kullanılmayacaktır.

**E-** Genel Müdürlük etütlere ve raporlara konu ilave etme ve çıkarma yetkisine sahip olacaktır.

**F-** Yüklenici ihaleyi yapan birime ve Genel Müdürlüğün ilgili dairesine bilgi vermekle yükümlü olacaktır.

**G-** DSİ Genel Müdürlüğü projenin özelliklerine bağlı olarak bu teknik şartnamede belirtilmemiş olsa dahi yükleniciden gerekli ilave çalışmaları isteme yetkisine sahip olacaktır.

**H-** Mühendislik hidrolojisi raporu teknik şartnamede belirtilen sıralamaya uygun olarak hazırlanacaktır. Taslak rapor ve nihai rapor idarenin belirleyeceği sayıda çoğaltılacaktır. Her aşamadaki rapor elektronik ortamda( Word - Excel formatında ) idareye teslim edilecektir.

### **13 GENEL HİDROLOJİK ÇALIŞMALARIN DETAYI**

Çalışmalar sırasında kullanılan yöntem ve katsayılar detayları ile birlikte raporda verilecektir.

### **14 RAPORLARIN KONTROL VE ONAYI**

Raporların kontrol edilmesi ve onayları Genel Müdürlük adına ilgili daire başkanlığı tarafından onaylanacaktır.