

**T.C.**  
**ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĐI**  
**DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı**

**TOPRAK VE DRENAJ ÇALIŞMALARI PLANLAMA**  
**MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ**  
**TEKNİK ŐARTNAMESİ**

**Ankara- 2017**

## **İÇİNDEKİLER**

**Madde 1- AMAÇ VE KAPSAM**

**Madde 2- TANIMLAR**

**Madde 3- İŞİN KONUSU**

**Madde 4- YÜKLENİCİ/ DANIŞMAN/MÜHENDİS'İN YAPACAĞI HİZMETLER**

**Madde 5- YÜKLENİCİ/ DANIŞMAN/MÜHENDİS'İN HAZIRLAYACAĞI DOKÜMANLAR**

**Madde 6- İŞİN SÜRESİ VE İŞ PROGRAMI**

**Madde7-YÜKLENİCİ/DANIŞMAN/MÜHENDİS'E VERİLECEK DONE VE DOKÜMANLAR**

**Madde 8- GENEL HÜKÜMLER**

**8.1- Proje Alanının Belirlenmesi**

**8.2- Etüt Türünün Seçimi:**

**8.2.1- Arazi Sınıflandırma Etütleri**

**8.2.1.1- Ön inceleme**

**8.2.1.2- Planlama**

**8.2.1.3- Ayrıntılı ( Detaylı)**

**8.2.2- Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Etütleri**

**8.2.3- Planlama Revize Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Etütleri**

**8.2.4- Planlama Drenaj Etütleri:**

**Madde 9- ARAZİ SINIFLANDIRMA VE DRENAJ ÇALIŞMALARININ ESASLARI**

**9.1- Etüt Öncesi Büro Çalışmaları**

**9.2- Arazi Çalışmaları**

**9.2.1- Planlama Arazi Sınıflandırma**

**9.2.2- Planlama Drenaj**

**9.3- Etüt Sonrası Büro Çalışmaları**

**Madde 10- RAPORLARIN KONTROL VE ONAYI**

**Madde 11- DİĞER HÜKÜMLER**

**11.1- Mühendis**

**11.2- Ekipman**

## **MADDE 1- AMAÇ VE KAPSAM**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve DSİ Bölge Müdürlükleri tarafından ihale edilecek proje yapım işlerinde, Planlama, Kati Proje ve Yenileme (Rehabilitasyon) çalışmalarında kullanılacak Toprak ve Drenaj Hizmetlerine ilişkin Planlama ve Mühendislik hizmetlerinin genel esaslarını tespit etmektir.

Toprak ve Drenaj çalışmalarının amacı; planlama ve mühendislik hizmetleri kapsamında sulu tarıma yönelik arazi sınıflandırma ve drenaj etütleri, arazi gözlemleri ile laboratuvar sonuçlarının değerlendirilerek rapor haline getirilip ilgili birimlere iletilmesidir. Tarım arazilerinin; teknik ve ekonomik olarak sulamaya uygunlukları varsa problemlerinin belirlenmesi, mevcut durumdaki drenaj sorunları ile sulama sonrası oluşacak muhtemel drenaj problemlerinin tespiti ve çözümü için uygun drenaj sisteminin planlaması, arazi etüdünün nasıl yapılacağı, etüt ve rapor hazırlanmasında izlenmesi gereken aşamalar, kullanılması gereken genel standartların neler olacağı, büro ve etüt çalışmalarının nasıl değerlendirileceği, rapor yazımı, harita çizimi ve basımı işlerini kapsar.

## **MADDE 2- TANIMLAR**

### **İdare:**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ile Genel Müdürlüğe bağlı DSİ Bölge Müdürlükleri'dir.

### **Yüklenici/Danışman /Mühendis:**

İdareye karşı doğrudan sorumlu, arazi sınıflandırma ve drenaj etüt çalışmalarını yapan ve söz konusu etütlere ilişkin rapor ve haritaları hazırlama görevini üstlenen kişi, kurum ya da kuruluştur. Yüklenici/Danışman/Mühendis aynı anlamda kullanılacaktır.

### **Planlama Arazi Sınıflandırma:**

Su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesini amaçlayan planlama/proje raporlarının hazırlanmasında bu kaynakların özelliklerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Arazi sınıflandırma; toprak, topografya ve drenaj özellikleri dikkate alınarak sınıflara ayrılmasıdır.

Arazi sınıflandırmada esas olarak iki temel unsur dikkate alınır:

1- Sulamaya uygun araziler, proje masraflarını karşılayabilme kabiliyetlerine göre sınıflarına ayrılır.

Arazi sınıflandırma etütleri sonucu yapılan değerlendirmede; 1., 2. ve 3. sınıf araziler sulanabilir ( sulamaya uygun ), 4. sınıf araziler özel bitkiler için sulanabilir ve 5. sınıf araziler ise yüksek taban suyu, tuz, sodyum, tuz-sodyum ile proje kotundan yukarıda veya aşağıda olan ya da yüksek eğim nedenleriyle sulanmaları ek masrafı gerektiren alanlar olup, geçici olarak sulanamaz arazilerdir.

2-Su ücretini dahi ödeyemeyecek fiziksel özelliklere sahip araziler 6. sınıf olarak değerlendirilir ve sulama dışı bırakılır. 6. sınıf araziler mevcut ekonomik koşullar altında gelişime uygun olmayan araziler olup, teknik ve ekonomik koşulların değişmesi ile bir kısım 6. sınıf sahalarda gelişime uygun araziler olabilmektedir.

### **Planlama Drenaj:**

Taban suyunun varlığı, niteliği, seviyesi, dalgalanması, yönü; yüzeysel ve yüzey altı drenaj durumu; toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri; toprakların doğal koşullarda hidrolik geçirgenlikleri, taşkınlar, arazi kullanma durumu, çıkış ağızı koşulları, sulama ve drenaja yönelik yapılar, kanal, akarsu, dere, pınar ve denizlerden sızmaların olup olmadığını, bitki kök gelişimi ve derinliğini, drenaja olumlu ya da olumsuz etki yapan faktörleri belirlemek ve bu faktörlere bağlı olarak uygun drenaj sisteminin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların tümüdür.

### **Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj:**

Yukarıda ayrıntıları verilen planlama arazi sınıflandırma ve planlama drenaj çalışmalarının birlikte yürütüldüğü çalışmalardır.

### **Planlama Revize Arazi Sınıflandırma ve Drenaj:**

Planlama arazi sınıflandırma ve drenaj etüdü yapılarak, raporları önceden hazırlanmış ancak planlaması ya da kati projesi yapılmamış sahalara ile planlama revize, yenileme (rehabilitasyon) ya da kati proje aşamasında, yeni etüt ihtiyacı olan sulama alanlarında arazi kullanımlarında ve sulama alanlarında muhtemel olumlu ya da olumsuz değişikliklerin tespit edilmesi güncel verilerin ortaya çıkarılması için yapılan çalışmalardır.

### **Detaylı Arazi Sınıflandırma ve Drenaj:**

DSİ tarafından işletmeye açılmış sulama alanlarında, yanlış arazi kullanımı, aşırı sulama uygulamaları ve diğer nedenlerden dolayı oluşan tuzluluk, sodyumluluk, tuzlu-sodyumluluk ve taban suyu problemlerinin giderilmesi için ortaya konulacak çözümler için yapılan çalışmaları kapsar.

## **MADDE 3- İŞİN KONUSU**

Sözleşme evrakında yazılmış bulunan şekil ve nitelikteki işler, arazi sınıflandırma ve drenaj etütlerinin yapılması, raporlarının ve eklerinin hazırlanması, İdareye verilmesi, tasdiklerinin sağlanması ve çoğaltılarak idareye teslim edilmesi konularını kapsamaktadır.

## **MADDE 4- YÜKLENİCİ/DANIŞMAN/MÜHENDİS'İN YAPACAĞI HİZMETLER:**

Yapılacak hizmetler en az aşağıdaki hususları içine alacaktır. Çalışmalar, bazı donelerinin temin edilmesi ve bazı kararların alınması kesintiye uğraması durumunda; diğer grup çalışmaların devam edeceği şekilde mümkün olduğunca birbiriyle uyumlu, bütünler tarzda ve sözleşme esaslarına uygun olarak yapılacaktır.

Yüklenici:

- Tarım arazilerinin sulanması amacı ile standartlara uygun olarak ekonomik arazi sınıflarını tespit eder, varsa belirlenen problemlere uygun çözümü ortaya koyar, bu çalışmalarla ilgili Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporlarını, Planlama

Revize Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporları ile diğer formatlarda rapor ve ekleri hazırlar.

- Sulama alanında mevcut ve önerilen drenaj kanal güzergâhlarını, varsa pompaj tesis yerlerini gösterir. 1/25 000 ölçekli planlama düzeyinde taban suyu, drenaj sistemi, bünye dağılımı, arazi sınıflandırma, projeli koşullarda arazi sınıflandırma haritaları ve diğer haritaları hazırlar.
- Planlama, planlama revize ve yenileme (rehabilitasyon) projeleri kapsamında Toprak Kaynakları bölümü hazırlanırken önceden hazırlanmış arazi sınıflandırma ve drenaj raporunda veya yeni etütlerde 5s, 5d ve 5sd olarak sınıflandırılan alanları yüzey altı drenaj sistemine, sorunsuz alanları ise yüzeysel drenaj sistemine alarak (çiftçi hendekleri hariç), yeni projelendirme kriterlerine göre maliyet hesaplarını o yılın birim fiyatlarıyla yapar. Drenaj raporunda daha önce ıslahı önerilen dere yataklarının kesitlerini alarak, yeterliliklerini analiz eder ve ıslahı yapılmayan dere yatakları ile açılması önerilen drenaj kanallarını yeniden gözden geçirerek (taşkın projesi bulunan dereler hariç) uygun kesitleri önerir.
- Ana raporda çalışılan saha ile planlama rapor ekinde verilen toprak kaynakları proje alanlarının farklı olması durumunda: önceki rapor verilerini de değerlendirerek önerilen drenaj sistemlerini günceller. Tarım dışına alınmış alanları drenaj sisteminden çıkarır ve yeni servis sahasına uygun bir sistemi önerir. Kanal güzergâhı, kanal uzunlukları, kanal boyutu, kazı, kamulaştırma miktarları, varsa sedde karakteristiklerindeki değişimleri yapar. Drenajın pompajla yapılmasının zorunlu olduğu alanlarda, drenaj gereksinimi ve etmenlerindeki değişimlere bağlı olarak, drenaj debisinin ve buna bağlı olarak kurulu gücün, enerji ihtiyacının yeniden hesaplanması gibi hususları komple değerlendirir.
- Arazi sınıflandırma ve drenaj kuyularının koordinatlarını arazide GPS (Küresel Konumlama Sistemleri) kullanılarak belirler ve arazide GPS ile alınan koordinatları kuyu profil loglarına işler.
- Planlama revizyonu ve yenileme (rehabilitasyon) çalışmalarında daha önceden yapılmış olan planlama arazi sınıflandırma, planlama drenaj raporlarından yararlanır. Önceki çalışmalarla günümüz arasında uzun zaman geçmiş olması; sulamaya açılmış alanlarda yoğun tarım yapılmasıyla toprak, topoğrafya ve drenaj faktörlerinde oluşan olumlu ya da olumsuz değişimleri görmek ve yeni arazi kullanımlarını tespit etmek amacıyla yeniden arazi sınıflandırma ve drenaj etütlerini yapar.
- Planlama revizyonu ve yenileme (rehabilitasyon) kapsamında yürütülen projelerde kontrol aşamasında eksik görülen etütleri (eksik kuyular, infiltrasyon testleri, vs) tamamlar; çalışmaların ileriki aşamalarında proje formülasyonunda ve/veya kanal güzergâhlarının değişmesiyle ortaya çıkabilecek alanlarda planlama arazi sınıflandırma ve drenaj etütlerini yapar.
- Planlama revizyonu ve yenileme (rehabilitasyon) kapsamında yürütülen işlerde, mevcut rapor içerisinde verilen kuyu profillerinin tamamını revize ederek günceller ve önceki raporlarda 5.sınıf geçici sulanamaz olarak (tuzlu, sodyumlu, tuzlu-sodyumlu, taban suyu sorunu olan alanlar) belirlenen alanları % 15-20 arttırarak etütleri yapar. Yeni çalışma sonuçlarını eski etütler ile mukayese eder, tablolar

halinde karşılaştırır. Önceki etütlerde profil derinliği yeterli 6.sınıf alanlarda profil kuyusu açar ve günümüzün ekonomik ve teknolojik koşullarını da göz önüne alarak arazi sınıfını günceller. Yenileme (rehabilitasyon) projelerinde sulamaya açılacak ilave alanlar olması halinde bu alanlarda planlama kademesinde arazi sınıflandırma ve drenaj etütlerini yapar, elde edilen tüm verileri rapor ve haritalarına işler.

- Revize ve yenileme (rehabilitasyon) projelerinde 100 ha' a en az 2 adet 150 cm' lik ve % 0-2 eğimli alanlarda 1 adet de 420 cm'lik derin profil çukuru açarak planlama kademesinde arazi sınıflandırma ve drenaj etütlerini yapar. 420 cm'lik drenaj kuyusunun ilk 150 cm' lik kısmı arazi sınıflandırma amaçlı kullanır. Açılan kuyularda taban suyu ile karşılaşması halinde bu kuyulardan taban suyu örneğini alır, gözlem kuyusunu tesis ederek en az bir yıl rasat yapar. Taban suyu düzeyi altındaki katmanların hidrolik geçirgenlik değerlerinin ve oransal bariyer katmanının tespit edilmesi amacıyla arazi şartlarında Auger Hole yöntemi ile geçirgenlik testleri (kademeli test); taban suyuna rastlanmayan 5.sınıf tuzluluk ve sodyumluluğun olduğu yerlerde ise ters kuyu metoduna göre geçirgenlik testlerini yapar.
- Proje alanında planlama revize çalışmaları yapılmaması durumunda, mevcut rapor ve haritaları günceller. Ancak şebeke alanında etütsüz alanlar çıkması halinde bu alanları etüt ederek ek alan arazi sınıflandırma ve drenaj raporunu, ayrıca planlama raporu kapsamında toprak kaynakları bölümünü hazırlar.
- Proje alanında, toprak koruma projesi istenmesi durumunda ilgili kurum ve kuruluşlarla iş birliği içerisinde raporunu hazırlar.

## **MADDE 5: YÜKLENİCİ/DANIŞMAN/MÜHENDİS'İN HAZIRLAYACAĞI DOKÜMANLAR**

Sözleşme kapsamına giren işler için hazırlayacağı dokümanlar TS 88 standardına ve aşağıdaki şartlara tabi olacaktır.

- Hazırlanacak dokümanlar 210 mm x 297 mm boyutunda basılmış, ciltlenmiş olarak, hem matbu hem de dijital (CD/DVD vs) ortamda 5 şer adet rapor idareye teslim edilir. Söz konusu raporlar pdf ve word formatında olacaktır. Basılan raporlardan 2 adeti DSİ Bölge Müdürlüğü, 3 adedi de DSİ Genel Müdürlüğü Etüt Planlama ve Tahsisler Dairesi'ne teslim edilir.
- Hazırlanacak haritalar DSİ Genel Müdürlüğü'nün Ek1, Ek 2 de verilen 2006/7 ve 2015/13 sayılı genelgeleri doğrultusunda olacaktır. Coğrafi bilgi sistemlerine altlık olacak şekilde, dijital ortamda (CD/DVD vs) sayısal (vektörel ve raster) ve ülke koordinat sistemine bağlı olarak (UTM veya Coğrafi Koordinat Sistemi) ve haritalarla ilişkilendirilmiş tablosal verilerle (öz nitelik verileri) birlikte GIS ortamında hazırlanacaktır.
- Standartlara uygun olarak hazırlanan haritalar (A3,60x90cm) bozulmayan, yırtılmaya karşı dayanıklı, kalın aydıngelelere çizilmiş ve kenarları bantlanmış olarak DSİ Genel Müdürlüğüne teslim edilir.
- Teslim edilen plan, proje, rapor ve diğer dokümanların her türlü kullanım hakkı DSİ Genel Müdürlüğü'nün olup; tez, araştırma, makale, sözlü ve yazılı yayım için Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü' nün yazılı izninin alınması gerekmektedir.

## **MADDE 6: İŞİN SÜRESİ VE İŞ PROGRAMI**

Sözleşme, noter tarafından onaylanıp tescil edildiği tarihten itibaren 10 (on) takvim günü içinde yer teslimi yapılarak işe başlanır. Yüklenici, işe başlama tarihinden itibaren 10 takvim günü içinde, üstlenilen hizmet için İdarenin belirleyeceği şekilde ayrıntılı bir İş Programı düzenler ve İdarenin onayına sunar. Verilen süre içinde yüklenici iş programını düzenleyerek İdarenin onayına sunmaz ise İdare, iş programını re'sen düzenleyecektir. İş programlarında, işe ilişkin raporların ve benzeri diğer belgelerin idareye hangi sıra ile hangi tarihlerde verileceğinin belirtilmesi gereklidir. İdare, iş programını verildiği tarihten başlamak üzere 10 gün içinde ( veya programda istenilen düzenlemeler yapıldıktan sonra ) onaylar.

Yüklenici idarece onaylanmış iş programına aynen uymak zorundadır. Ancak zorunlu hallerde idarenin uygun görüşü ile iş programında değişiklik yapılabilir. Yüklenici aynı yıl içerisinde çalışmalarını yürüttüğü diğer proje etütlerin listesini ilgili Bölge ile Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğüne yazılı olarak verir. Bir etüt ekibi bir ziraat mühendisi, iki işçi, bir teknisyen ve şoförden oluşur.

Etütler esnasında arazi sınıflandırma ve drenaj kuyularından alınan toprak ve su örneklerinin toplanacağı mekan, etütlerin bitimine kadar DSİ tarafından uygun görülen bir yer olmalıdır. Etütlerin tamamlanmasından laboratuvara teslimine kadar tüm toprak örneklerinin muhafazasından ve nakliyesinden yüklenici sorumludur. Topraklar nem ve yağmurdan etkilenmeyecek havalandırma imkânı bulunan bir mekânda bulundurulur.

Herhangi bir karışıklığa sebebiyet vermemek ve DSİ standartlarında çalışmanın teminini sağlamak amacıyla, etütler esnasında kullanılacak olan tüm malzeme ve ekipmanın temininden yüklenici sorumlu olacaktır. DSİ tarafından varsa matbu formlar (etiket, loğ, laboratuvar analiz formu vb.) verilecektir. Yoksa yüklenici bunları aslı gibi çoğaltarak kullanabilecektir.

## **MADDE 7: YÜKLENİCİ/DANIŞMAN/MÜHENDİS'E VERİLECEK DÖNE VE DOKÜMANLAR**

Proje alanında geçmiş yıllarda yapılan rapor ve haritalar yükleniciye çoğaltılmak üzere verilecek, en kısa sürede rapor ve haritalarla ilgili dokümanları çoğaltarak DSİ'ye teslim edecektir.

## **MADDE 8: GENEL HÜKÜMLER**

DSİ Genel Müdürlüğü ve Bölge Müdürlükleri bünyesinde Planlama / Havza Yönetimi, İzleme ve Tahsisler Şube Müdürlüğü, Toprak ve Drenaj Başmühendisliği sorumluluğunda yürütülen arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmaları etüt ve rapor yazımı aşamalarını kapsayacak şekilde planlanır. Bu raporlarla ilgili, yüklenicinin arazi ve büroda yapacağı çalışmalar ile bu çalışmalarda dikkate alınması gereken genel kurallar ve prensipler aşağıda verilmiştir.

- Yüklenici etüt ve rapor yazımı çalışmalarının her aşamasında DSİ. Bölge Müdürlüğü Planlama Şube Müdürlüğü / Havza Yönetimi, İzleme ve Tahsisler Şube Müdürlüğü Toprak Drenaj Başmühendisliği ile diyalog halinde olacaktır. DSİ Genel Müdürlüğü Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü ve DSİ Bölge Müdürlüğü Toprak Drenaj Başmühendisliği etüt çalışmalarını istediği tarihte arazide ve büroda denetleme yetkisine sahiptir. Denetlemeler sırasında varsa tespit edilen uygunsuzluk tutanakla kayıt altına alınır. İki kez uygunsuzluk tespit edildiğinde sözleşme feshedilir.

- Etüt alanından alınan tüm su ve toprak numunelerinin analizleri Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığına bağlı Su ve Toprak Laboratuvarı Şube Müdürlüğü tarafından ücretsiz olarak analiz edilecektir.

### **8.1- Proje Alanının Belirlenmesi:**

DSİ Genel Müdürlüğü Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı veya DSİ Bölge Müdürlükleri Planlama / Havza Yönetimi, İzleme ve Tahsisler Şube Müdürlükleri tarafından belirlenen proje çalışma alanları aynı zamanda arazi sınıflandırmada etüt sınırlarıdır. Planlama, kat'i proje, uygulama projesi, yenileme (rehabilitasyon) kapsamına göre yapılacak ihalelerde çalışmanın şekli ve sulama alanı, ilgili Başkanlıkların ve Şube Müdürlüklerinin görüşü doğrultusunda belirlenir. Olası proje formülasyonu değişiklikleri de dikkate alınarak, planlamacının sulanmasını öngördüğü alanın % 15-20 fazlasında arazi sınıflandırma ve drenaj etüt çalışmaları yürütülür.

### **8.2- Etüt Türünün Seçimi:**

Planlama çalışmalarının detay düzeyi, etüt alanının niteliği ve taşıdığı sorunlar dikkate alınarak aşağıda ayrıntıları verilen, idarenin öngöreceği etüt türlerinden bir tanesi seçilir. Bölge Müdürlüklerince yapılacak ihalelerde Genel Müdürlüğün ilgili şubesinden görüş alınır.

#### **8.2.1-Arazi Sınıflandırma Etütleri:**

Arazi sınıflandırma etütlerine ilişkin ayrıntılı açıklamalar tanımlar bölümünde verilmiştir.

##### **8.2.1.1- Ön inceleme**

Öninceleme aşamasında yapılan çalışmalar için planlama etüt çalışmaları yapılmayan sahalarda Havza Master Planlarında hazırlanmış olan Toprak Kaynakları ve Arazi Kullanım Raporu'ndaki veriler kullanılacaktır.

##### **8.2.1.2- Planlama**

Planlama aşamasında yapılan çalışmalar olup, sulanması düşünülen alanda ortalama olarak 100 hektara 3 adet 150 cm'lik ve 500 hektara 1 adet 420 cm'lik toprak profili açılarak etüt tamamlanır. Laboratuvar sonuçları ve arazi gözlemleri birlikte değerlendirilerek rapor ve haritalar hazırlanır.

Etütlerde 1 / 25 000 ölçekli orijinal topoğrafik haritalar ve uydu görüntüleri kullanılır.

##### **8.2.1.3- Ayrıntılı ( Detaylı )**

İşletmeye açılmış sorunlu alanlarda ya da işletmeye açılmamış ancak talep gelmesi halinde yapılan çalışmalar olup; proje alanında ortalama olarak 100 hektara 10 adet 150 cm'lik ve 200 hektara 1 adet 420 cm'lik toprak profili açılarak etüt tamamlanır. Laboratuvar sonuçları ve arazi gözlemleri değerlendirilerek rapor hazırlanır

Etütlerde 1/ 5000 ölçekli, orijinal topoğrafik haritalar kullanılır.



### **8.2.2- Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Etütleri**

Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Etütlerinde sorun olmayan alanlarda, planlama arazi sınıflandırma etütlerindeki standartlar (ortalama olarak 100 hektara 3 adet 150 cm'lik ve 500 ha'a 1 adet 420 cm'lik toprak profili açılır) geçerlidir. Ancak; drenaj sorunu varsa % 0-2 eğimli alanlarda 100 hektara açılan 3 kuyunun bir adedi 420 cm olarak açılır. Drenaj problemi olan sahalarda 500 hektardan fazla ise taban suyuna rastlansın ya da rastlanmasın kuyu gözleme alınarak teçhiz edilir ve rasat programına alınır.

Etütlerde 1 / 25 000 ölçekli topoğrafik haritalar ve varsa uydu görüntüleri kullanılır.

### **8.2.3: Planlama Revize Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Etütleri**

Sorun olmayan alanlarda planlama arazi sınıflandırma etütlerindeki standartlar geçerlidir. Ancak; drenaj sorunu bulunan alanlarda ortalama olarak 100 hektara 2 adet 150 cm'lik ve 1 adet 420 cm'lik toprak profili açılır. % 0-2 eğimli alanlarda, açılan 420 cm' lik toprak profilinin ilk 150 cm' lik kısmı arazi sınıflandırma kuyusu olarak değerlendirilir. Sorunlu alan 500 hektardan fazla ise taban suyuna rastlansın rastlanmasın kuyu gözleme alınarak teçhiz edilir ve rasat programına alınır. Özel durumlar söz konusu olduğunda laboratuvar sonuçlarına bağlı olarak kuyu sayısı artırılabilir.

Etütlerde 1 / 25 000 ölçekli topoğrafik haritalar ve varsa uydu görüntüleri kullanılır.

### **8.2.4- Planlama Drenaj Etütleri:**

- Planlama drenaj etütlerinde her biri 100 ha' ı örnekleyen 420 cm derinlikte drenaj kuyusu açılır, kuyuların ara uzaklıkları ortalama 1 km olmalıdır. Detaylı çalışmalarda 100 ha'a 2-3 drenaj kuyusu açılır. Gerektiğinde kuyu aralıkları sıklaştırılır.
- Proje alanında sızma probleminden şüphe ediliyorsa piyezometre çakılması gerekir.
- Proje alanında yer alan ve ana boşaltımı sağlayacak olan ana kollar ile boşaltıma yardımcı yan kollardan yeteri sıklıkta en kesit, etütler esnasında yan derelerden ve ana kolun giriş ve çıkışlarından su örneği alınır. Proje alanının doğal boşalımını sağlayan yan dere ve ana yataklar üzerinde yeteri sıklıkta eşel tesis edilir ve rasatları alınır. Rasat değerlerinin bir nüshası, DSİ'nin ilgili birimine verilir.
- Taban suyuyla karşılaşılacak drenaj kuyularından taban suyu örneği alınır. Taban suyu düzeyi altındaki katmanların hidrolik geçirgenlik değerlerinin ve oransal bariyer katmanının tespit edilmesi amacıyla arazi şartlarında Auger Hole yöntemi ile geçirgenlik testleri (kademeli test) yapılır. Taban suyu bulunmayan ancak laboratuvar sonuçlarına göre tuz ve sodyuma rastlanan drenaj kuyularında ise "ters kuyu" yöntemi ile hidrolik geçirgenlik testi yapılır. Testler tamamlandıktan sonra drenaj kuyusu tesis edilir ve memleket nirengisine bağlı olarak kodlandırılır.
- Planlama\ayrıntılı kademesinde yapılan drenaj etütlerinde sulanması öngörülen alanda mevcut ve oluşabilecek sorunlu alanlar tespit edilir, bu alanlardaki sorunların

giderilebilmesi ve uygun mansap şartlarının sağlanabilmesi için alınması gerekli tedbirler ve tüm proje alanı için en uygun drenaj sistemi belirlenir.

## **Madde 9: ARAZİ SINIFLANDIRMA VE DRENAJ ÇALIŞMALARININ ESASLARI**

Arazi sınıflandırma ve drenaj çalışmalarında aşağıdaki aşamalar izlenir.

- Etüt öncesi büro çalışmaları,
- Arazi çalışmaları,
- Etüt sonrası büro çalışmaları,

### **9.1: Etüt Öncesi Büro Çalışmaları**

- Çalışmaların eksiksiz yürütülmesi ve fazla çalışmaların engellenmesi amacıyla öncelikle; etüdün detay derecesine bağlı olarak 1/25 000 ve 1/5 000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılır. Ön inleme çalışmalarında, Havza Master Planlarında hazırlanmış olan “Toprak Kaynakları ve Arazi Kullanım Raporu’ndaki veriler kullanılır.
- Arazi etütlerine başlamadan sulama alanına ait tüm veriler değerlendirilerek, yapılacak çalışmalar için bir yol haritası oluşturulur. Proje sınırları içerisinde giren sahalarda; orman, çayır- mera, turizm alanları; imar planları ile sanayi tesisleri, organize sanayi alanları varsa hava alanı olarak ayrılan alanlar; sulak alanlar; özel ürün alanları (çeltik, fındık, bağ), tarımsal sit alanı ilan edilen ovalar, barajlar, göletler, üniversite kampüs alanları, tarımsal niteliği bozulan ve tarımsal arazi vasfından çıkarılan alanlar, malzeme ocakları, akaryakıt istasyonları ve oto yolların güncel sınırları ilgili kamu kurumlarından temin edilir. Yeni sınırlar arazi sınıflandırma, bünye dağılım ve drenaj sistemi vb. haritalara işlenir.
- Sulama alanı içerisinde geçen dere yatakları ile ilgili bir taşkın projesi yapılmış ise güncel durumu taslak haritaya işlenir, bu derelerin proje kriterlerinden raporda bahsedilir. Taşkın projesi yapılmamış ise, arazide en kesitleri alınarak boyutlandırma hesapları yapılır.
- Geçmişte yapılan dere yatağı ıslahları, yeni ıslah güzergâhları ve yan dere ıslahları, sulama alanlarında açılmış olan tahliye kanalları, arazi kullanımları hususları Google Earth uydu görüntüleri veya alana ait yeni tarihli Ortofoto görüntülerden yararlanılarak değerlendirilir.
- Varsa eski tarihli arazi sınıflandırma ve drenaj raporları ve haritaları güncellenir.
- Arazi ve büro çalışmaları sonucu oluşturulan baz harita ve yapılacak iş programı ön kontrol için DSİ Bölge Müdürlüğü Planlama / Havza Yönetimi, İzleme ve Tahsisler Şube Müdürlüğü Toprak Drenaj Başmühendisliğine verilir. Yazılı onay alındıktan sonra etüde başlama ve bitiş tarihlerini 15 gün öncesinden DSİ Bölge Müdürlüğü Toprak Drenaj Başmühendisliğine yazılı olarak bildirilir.

- Etüde çıkmadan önce varsa proje sahasına ilişkin arazi sınıflandırma ve drenaj etüt raporları ile tarımsal ekonomi raporu; jeolojik-jeofizik ve hidrolojik çalışma sonuçları; taşkın konusunda var olan done ve raporlar ile işletme projesi harita ve raporları incelenir.

## 9.2- Arazi Çalışmaları

### 9.2.1- Planlama Arazi Sınıflandırma

Planlama arazi sınıflandırma çalışmalarında dikkate alınması gereken hususlar aşağıda verilmiştir.

- Toprak profilleri (kuyular); ana yolların, arazi sınırlarının kenarından ve sulama kanallarından en az 50-60 m uzağa açılmalıdır.
- Arazi sınıflandırma çalışmalarında dikkate alınan profil derinliği 150 cm olmalıdır. Ancak etüt aşamasında k, b, z ve e gibi profil derinliğini kısıtlayıcı faktörler ile karşılaşıldığında, profil bu katmanla sınırlandırılmalıdır. Söz konusu kısıtlayıcı faktörlerin belirlenmesi için yeteri sayıda toprak profil çukuru açılır ya da mevcut şevlerden yararlanılır.
- Sulama suyu örnekleri alınırken suyun depolanacağı yere yakın ve akıntının sürekli olduğu yerlerden alınmasına dikkat edilir. Arazide mevcut kaynak ve derelerden debi ölçümleri yapılarak su örneği alınır. Alınan su örnekleri en az bir litre olmalı ve DSİ'nin belirlediği standart etiketler kullanılmalıdır.
- Etüt alanında açılacak kuyuların her katmanından (0-30,30-60,60-90,90-120 veya 90-150, derin kuyularda bunlara ilave her 60 cm de) standartlara uygun olarak bir adet en az iki (2) kg toprak numunesi alınacaktır. Alınan numuneler önce naylon poşete, sonra bez torbaya konacaktır. Kuyu numarası, elle tespit edilen bünye ve toprak derinliğinin yazıldığı olduğu etiketin bir parçası naylon poşetle bez torba arasına, bir parçası da ağzı bağlanmış torbanın üzerine olacaktır. Aynı kuyuya ait numuneler birleştirip gruplandırılacaktır. Gruplandırılmış toprak numuneleri büyük telis torbalara konacaktır. Telis torbaların üzerine birden başlayarak numara verilecektir. Arazi etüt çalışmaları bilgileri Toprak Laboratuvar Raporu Formuna, Su Analiz Raporu Formuna işlenip, bu formlar toprak, su ve taban suyu numuneleri ile birlikte DSİ Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Laboratuvarına (Etlik) teslim edilir.
- Yüzeydeki taş, çakıl, ot vb. temizlendikten sonra ilk 30 cm'lik toprak örneği "V" şeklinde bel kürekle alınır.
- Her 30 cm' lik katmandan alınan toprak örnekleri hemen torbalara konulmamalı, brandanın üzerine konularak kesek oluşumları kırılmalı ve iri taşları ayıklanmalıdır. Bünye tahminleri elle yapıldıktan sonra önce topraklar naylon torbaya, sonra etiketle beraber bez torbaya konulmalıdır. Açılacak her kuyunun ilk 0-60 cm' sinden mutlaka iki (2) örnek, tüm profilden de beş (5) örnek alır. Ancak profilde bünye ve renk değişimi yoksa minimum dört (4) örnek de alınabilir.

- Etüt alanını temsil edecek RAM değerini bulmak için her bünye grubundan yeterli sıklıkta TAM analizi istenilir. TAM analizine ilişkin genel kurallarda, idarenin yayınlamış olduğu genelge ve muhtıralar esastır.
- Proje alanını temsil eden farklı üst bünye gruplarına göre infiltrasyon testleri 1000 ha (10 000 ha ve üzeri alanlarda her üst bünye grubundan en az 3 adet, 1000 hektarın altında olan projelerde de hakim bünye grubundan 1 adet) 1 set (3'lü kazan) çıkılarak yapılır ve test noktaları bünye dağılımı haritasına koordinatlarıyla işlenir.
- Toprak profilleri ve alınacak su örneklerinin yerleri,1/25 000 ölçekli orijinal topoğrafik haritalara ülke koordinat sistemine bağlı olarak (UTM veya Coğrafi Koordinat Sistemi) ilişkilendirilmiş tablosal verilerle (öz nitelik verileri) birlikte, toprak profillerine işlenir.

### 9.2.2- Planlama Drenaj

Planlama drenaj çalışmalarında arazide dikkate alınması gereken hususlar aşağıda verilmiştir.

- Drenaj etütlerinde % 3-5 topoğrafik eğimin üzerine çıkılmamalıdır.
- Drenaj kuyu yerlerinin belirlenmesinde düz arazilerde çoğunlukla kare ve dikdörtgen ızgara ( grid ), dar vadilerde ise eşkenar üçgen sistemlerine uyularak taban suyunu karakterize edecek bir gözlem ağı oluşturulur.
- Drenaj kuyuları, doğal akım yatakları, sulama ve drenaj kanalları ile su göllenen alanların çevresindeki ağır bünyeli topraklarda 50 m, hafif bünyeli topraklarda ise en az 150 m mesafeden sonra açılır.
- Standartlara uygun olarak alınan toprak, taban suyu ve su örneklerinin DSİ Su ve Toprak laboratuvarına en kısa sürede nakledilmesi ve teslim edilmesi gerekmektedir.
- Açılan drenaj kuyusunda taban suyuna rastlandığında, hidrolik iletkenlik ile oransal bariyer katmanını tespit etmek amacıyla Auger-Hole yöntemiyle hidrolik iletkenlik testi yapılmalıdır.
- Açılan drenaj kuyusunda taban suyuna rastlanmaması durumunda, ıslaha yönelik drenaj sistemlerinin projelendirilmesinde kullanılmak üzere Ters Kuyu yöntemiyle hidrolik iletkenlik testleri yapılmalıdır.
- Auger Hole Yöntemi ile Ters Kuyu yönteminin tekniğine uygun yapılması için idarenin yayınladığı ya da yayınlayacağı teknik rehberler esastır.
- Açılan drenaj kuyularında gerekli testler yapıldıktan, veriler toplandıktan ve toprak örnekleri alındıktan sonra gözlem kuyusu olarak tesis edilir. Tesis edilen kuyular rasat programına alınır. Rasatların, her ay (otuz gün ara ile) alınmasına dikkat edilir. Rasat programı genelde 2 yıl süre ile devam ettirilirse de idarenin yeterli görmesi durumunda, bir yıla indirilebilir. Alınan rasatlar her ay düzenli olarak idareye teslim edilir.

- Drenaj problemlerinin yaşandığı proje alanında ana boşaltımı sağlayacak olan ana ve yan kollarda, köprü ve menfezlerde X,Y koordinatları alınmak kaydıyla yeteri sıklıkta en kesitler alınır. Eşel yerleri tespit edilerek kodlandırılır ve su seviyelerinden düzenli olarak rasat alınır.
- Drenaj kuyuları, memleket nirengisine bağlı olarak kuyu zemininden kodlandırılır.
- Sulama alanında mevcut yatakların durumu incelenir ve yataklardan yeterli sıklıkta kesit alınır. Mevcut menfez ve köprülerden kesit çalışmaları yapılır, bu yerlerin koordinatları alınır. Akarsu yataklarının taban ve üst genişlikleri, tabandan olan yükseklikleri, şev eğimleri varsa sedde kesitleri şerit metre kullanarak belirlenir. Çıkış ağzı koşulları irdelenir. Saha dışında olsa da çıkış ağzı bağlantı noktalarına kesit alım çalışmaları yürütülür.
- Drenaj kuyularının yerleri GPS (Küresel Konumlama Sistemleri) ile belirlenir ve alınan koordinatlar idare tarafından belirlenen standart loğlara işlenir.
- Drenaj kuyularından su çıkması durumunda su örnekleri alınır. Gerektiğinde mevcut akarsu ve pınarlardan da su örnekleri alınır.
- Etüt alanını temsil edecek RAM değerini bulmak için her bünye grubundan yeterli sıklıkta TAM analizi yapılır. TAM analizine ilişkin genel kurallarda, idarenin yayınlamış olduğu / olacağı genelge esastır.

### 9.3-Etüt Sonrası Büro Çalışmaları

- Ön inceleme, Planlama, Ayrıntılı Arazi Sınıflandırma; Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj, Planlama Drenaj Raporlarının yazımında idarenin hazırlamış olduğu rapor dispozisyonları kullanılır. Çalışma şekline bağlı olarak standart haritalar çizilir.
- Arazi etütleri ve laboratuvar sonuçları birlikte değerlendirilerek oluşturulan harita ve loğlar önce ilgili bölgesine daha sonrada Toprak Drenaj Şube Müdürlüğüne kontrol için teslim edilir.
- Güncel tarımsal ekonomi, hidroloji ve çalışma yapılmışsa jeoloji raporlarından yararlanılarak hazırlanan arazi sınıflandırma ve drenaj raporu kontrol için idareye teslim edilir. Gerekli onay alındıktan sonra sulama alanına ait ana rapor ve toprak kaynakları bölüm raporları hazırlanır.
- Planlama Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporlarının yazımında kullanılan kamulaştırma bedelleri, bitki deseni Tarımsal Ekonomi Şube Müdürlüğüne onaylı raporundan alınır.
- Rapor yazımında kullanılan bitki su ihtiyaçları, hidrolojik ve iklimsel veriler, ilgili şubelerin onaylanmış raporlarından alınır.
- CBS ortamında hazırlanan arazi sınıflandırma, bünye dağılım ve drenaj haritalarından alanın büyüklüğüne bağlı olarak 1/ 25 000 ölçekli A3 ya da 60 x 90 cm ebadında aydinger kâğıda çıktısı alınır.

## **MADDE 10- RAPORLARIN KONTROL VE ONAYI**

- Yüklenici, çalışmaların tüm aşamasında idareye bilgi vermekle yükümlüdür. Proje süresince çalışmalar idarece denetlenir. Ek çalışmalar istenmesi durumunda Yüklenici bu çalışmaları da yapmakla yükümlüdür.
- Yüklenici arazi çalışmaları ile laboratuvar sonuçlarını birlikte değerlendirerek hazırladığı harita ve loğları önce bölgesine kontrol ettirir, varsa tespit edilen düzenlemeleri yapar. Bölge Müdürlüğünün görüş ve önerilerini de ekleyerek onay için DSİ Genel Müdürlüğü Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığına teslim eder. Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü harita ve loğları onaylayıp onaylamadığını, onaylamaması halinde gerekçesini yazılı olarak yükleniciye bildirir. Raporlar yazılıp basılacak hale gelinceye kadar aynı yol izlenir.
  - Yüklenici, görülen eksiklikleri gidermekle yükümlüdür. İş programı çerçevesinde harita ve loğ onayından sonra hazırlayacağı arazi sınıflandırma ve drenaj ara raporunu, idareye kontrol ve onay için sunar.
  - Ara raporun idare tarafından onayından sonra, nihai rapor çalışmaları başlar. İş Programı çerçevesinde nihai rapor standartlara uygun olarak hazırlanarak, idareye kontrol ve onay için sunulur.
  - Yükleniciden İstenilen gerekli düzeltme ve öneriler yerine getirilmiş ise hazırlanan ana rapor ve haritalar basım için İdare tarafından onaylanır. Nihai rapor ve haritalar onaylandıktan sonra, Yüklenici tarafından 5 (beş) adet bez ciltli olarak ve elektronik ortamda idareye teslim edilir.
  - Yüklenici, onaylanan ana rapora bağlı olarak Toprak Kaynakları Bölümünü ( Bölüm 4-5) verilen dispoziyona ve haritalarını sulama genel vaziyet planına uygun olarak hazırlar.

## **MADDE 11: DİĞER HÜKÜMLER**

### **11.1- Mühendis:**

Arazi sınıflandırma ve drenaj etüt çalışmalarını yapacak mühendisin; sulu koşullarda arazi sınıflandırma konularında en az 5 yıl deneyimli Ziraat Mühendisi / Ziraat Yüksek Mühendisi olması, adı geçen personelin Ziraat Fakülte'lerinin Toprak veya Tarımsal Yapılar ve Sulama (Kültürteknik) Bölümleri mezunu olması gerekmektedir. Farklı bölümlerden mezun olanlarında Sulu Ziraat Arazi Sınıflandırma konularında Ziraat Mühendisi/ Ziraat Yüksek Mühendisi olarak en az 5 yıl Kamu, Kurum ve Kuruluşlarında çalışmış olduğunu belgelendirmesi gerekmektedir. Arazi sınıflandırma ve drenaj etüt çalışmalarını yapacak mühendisin 70 yaşını doldurmamış olması gerekmektedir. Yeni işe başlayan ilgili bölüm mezunu mühendislerin ismi ana raporun arazide çalışanlar kısmında gösterilecek olup; beş yılı bir fiil tamamladıktan sonra imza yetkisine sahip olacaktır. Yüklenici işe başlamadan önce çalıştıracağı mühendisi DSİ Bölge Müdürlüğü ile DSİ Genel Müdürlüğü Etüt Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı Toprak ve Drenaj Şube Müdürlüğü'ne bildirerek yazılı onay almak zorundadır. Alt yüklenicilerin de en az yukarıda belirtilen şartları taşıması gerekmektedir.

## **11.2: Ekipman**

Etüt çalışmalarında kullanılan alet ve ekipmanlar (burgu takımı, torba, branda ve kırtasiye malzemeleri) yüklenici tarafından sağlanacaktır. Etüt çalışmalarında kullanılacak ekipmanlar TSE ya da Euro kalite belgeli olmalıdır. Yüklenici çalışmalar için kullanılan standart Auger-Hole ve infiltrasyon ekipmanını bulundurmak zorundadır. Arazi etüt çalışmalarında 4x4 en fazla 10 yaşında pikap olması gerekmektedir.