Resmi Gazete Tarihi: 23.06.1972 Resmi Gazete Sayısı: 14224

**DSİ YERALTISULARI TEKNİK YÖNETMELİĞİ**

**BÖLÜM I**

**GENEL HÜKÜMLER**

**1.    YÖNETMELİĞİN UYGULAMA ALANI**

1.1.  Belge işleri :

Yeraltısuları hakkında  167 sayılı  Kanun'un 8, 9,  10 ve  11. maddeleri gereğince, Yeraltısuları Tüzüğünün 4. ve 5. maddelerinde   açıklanan yeraltısuyu arama, kullanma, ıslah ve tadil belgeleri ile ilgili    işlemler, bu Yönetmelikte tanımlandığı şekilde yapılırlar.

1.2.     Yeraltısuyu araştırılması ve işletilmesi amacıyla yapılacak etüdler :

Yukarıda 1.1 maddesinde anılan belgelerin verilebilmesi için yapılması gerekli olan ve bu Yönetmeliğin II. Bölümünde tanımlanan yeraltısuyu etüdleri, Yönetmelikte belirtildiği şekilde yapılırlar.

1.3.   Kuyu Yapımı :

Yeraltısuları hakkında 167 sayılı Kanun'un 8, 10 ve 11; Yeraltısuları Tü­züğünün 4. maddesinde belirtilen kuyuların açılmasında uyulması gerekli bütün teknik işler, bu Yönetmelikte açıklanmıştır. Yeraltısuları Tüzüğünde belirtildiği üzere, her türlü formasyonda her türlü araç ve gereçle açılan 10 m. den sığ kuyular, 167 sayılı Kanunun 8 inci maddede (a) şıkkında bahis ko­nusu edilen «elle açılan kuyular» sayılmakta ve Yönetmeliğin uygulama alanına girmemektedirler.

1.4.   Galeri-Tünel, Keson Kuyu, Kehriz ve Drenaj Yapımı :

Yeraltısuları hakkında 167 sayılı Kanun'un 8. maddesinin (b) bendin­de ve Yeraltısuları Tüzüğünün 5. maddesinde belirtildiği üzere; yeraltısuyundan içme, sulama, kullanma veya diğer maksatlar için inşa edilecek boyları ve kesitleri ne olursa olsun, her türlü yatay veya eğik galeri, tünel keson kuyu, drenaj ve kehrizlerin yapımı, tadili ve ıslahı ile ilgili teknik çalışmalar, bu Yönetmelikte tanımlandığı şekilde yapılırlar.

1.5. Yeraltısuyunun işletilmesi:

İçme, kullanma, sulama ve diğer maksatlar için inşa edilecek kuyu, galeri-tünel, keson kuyu, drenaj ve kehrizler ile yeraltısuyu işletmesin­de, bu Yönetmeliğin V. Bölümünde belirtilen hususlara uyulması zorun­ludur.

**2.    BELGE İŞLERİ**

2.1.    Belge alınacak işler :

167 sayılı Yeraltısuları Hakkında Kanunun 8. maddesinin (a) ve (b) fıkralarındaki işlerle, Yeraltısuları Tüzüğünün 9 uncu maddesinde belirtilen iş­leri yapacaklar için, Devlet Su İşleri Gene! Müdürlüğünden belge alınması zorunludur. Bunlar, aşağıda sayılan belgelerdir :

2.1.1.   Yeraltısuyu arama belgesi

2,1.2    Yeraltısuyu kullanma belgesi

2.1.3.    Islah ve tadil belgesi

2.1.4.    Sondörlük, Kuyuculuk, Galeri, Tünelcilik yeterlik belgesi.

2.2.    Belge için başvurma :

Belge almak isteyen kimse, istediği belge ile ilgili, örneği 2.7. madde­sinde görülen belge isteme formlarını, en yakın DSİ. Ünitesine başvurarak veya en yakın idare amiri vasıtasıyla temin eder. Bu formu eksiksiz, doğru ve aşağıdaki hususlara uygun olarak doldurur. İlgili DSİ. Teşkilâtına veya idare âmirine verir.

Belge almak için müracaat eden kimsenin sırasını, isteklinin DSİ. Teşkilâtına veya en yakın idare âmirine baş vurduğu tarih, DSİ. nin belge isteyen kimseye cevap vereceği bir aylık sürenin başlangıcını da dilekçe ve eklerin noksansız olarak DSİ Teşkilâtına resmen ulaştığı tarih belli eder. Belge isteyen kimseye, isteği üzerine müracaat tarihini gösterir bir makbuz verilir.

2.2.1.    Arama Belgesi isteme formu ve ekleri :

(Form No : 2.7.1. Yeraltısuyu Arama Belgesi isteme formu)

2.2.1.1. **(Değişik:RG-7/6/2011-27957)**DSİ tarafından hiç etüt edilmemiş olan sahalarda A tipi Yeraltısuyu Arama Belgesi isteme formu kullanılır ve bu forma, aşağıda açıklanan bilgileri havi belgeler eklenir :

2.2.1.1.1. Her hangi bir yerde, aynı anda veya fasılalı olarak 5 den fazla kuyu açılması istenildiği takdirde; havzanın, II. Bölümde sözü edilen esaslar dahilinde yapılacak hidrojeolojik detaylı etüd raporlarından ve ek­lerinden üçer takım;

2.2.1.1.2. Aynı anda veya fasılalı olarak 5 adetten az kuyu açılması istenildiği takdirde, kuyu lokasyonlarını içine alan sahanın II. Bölümde sö­zü edilen esaslar dahilinde yapılacak hidrojeolojik ön etüd raporundan ve eklerinden üçer takım;

2.2.1.2.  DSİ. tarafından hidrojeolojik etüdü yapılmış olan sahalarda B tipi yeraltısuyu arama belgesi isteme fonu kullanılır ve bu forma ne miktar kuyu açılırsa açılsın, her bir kuyu için kuyu yerini ve su noktalarını gösterir detaylı bir kroki eklenir.

2.2.1.3.  Yeraltısuyu aranacak havza veya alan DSİ. tarafından etüd edilmiş olsun veya olmasın, arama belgesi isteme formuna Yeraltısuları Kanununun 17 nci  ve Yeraltısuları Tüzüğünün 7 nci  maddesinde belirtilen teknik elemanlarca yapılmış ve kuyuda yapılacak her türlü işlemle, kuyunun çap ve derinliklerini gösterir kuyu projeleri eklenir. Projeler her kuyu için ayrı ve üçer adet olarak tanzim edilir.

2.2.2.    Kullanma Belgesi isteme formu ve ekleri :

Açılmış olan yeraltısuyu arama kuyusunda bulunan suyun, işletilmesi istenildiği takdirde; kullanma belgesi isteme formu ve eklerinin, ilgili DSİ. Bölge Müdürlüğünce onayını takiben, müracaat sahibine kullanma belgesi verilir. Kullanma Belgesi İsteme formunun (Form No. 2.7.3.) ekleri aşağıda sırasıyla gösterilmiştir.

2.2.2.1.  Doğru ve muntazam olarak doldurulmuş kuyu kayıt defterin­den iki adet;

2.2.2.2.  Su evsafının kullanma maksadına uygun olduğunu gösterir kimyasal su analiz raporunun aslı ile onaylı iki kopyası;

2.2.2.3.     İki adet kuyu kütüğü ile, pompa karakteristiklerine ait grafik­lerden üçer takım.

2.2.3.   Islah ve tadil belgesi isteme formu ve ekleri :

Islah ve tadil edilmesi istenilen kuyu ve galeriler için ıslah ve tadil belgesi alınması zorunludur. Bunun için ıslah ve tadil belgesi isteme for­munun doldurulması lâzımdır. Form No.: 2.7.5.) Bu forma aşağıda açıkla­nan bilgiler eklenir.

2.2.3.1.   Kuyu veya galerinin, son durumunu gösterir onaylı kütüğü;

2.2.3.2.   1/50 ölçekli tadil projesi ve lüzumlu tafsilât resimleri;

2.2.3.3.  Islah veya tadil gerekçesini açıklayan bir rapor;

2.2.3.4.    Kullanma belgesi;

2.2.4.    Yeterlik belgesi isteme formu ve ekleri :Form No : 2.7.7.)

Yeraltısuyu temin etmek maksadıyla, yeraltısuyu ile ilgili işlerde ça­lışacak sondör, kuyucu, galerici ve tünelcilerin, bu işleri yapabilmeleri için yeterlik belgesi almaları zorunludur.

Yeterlik Belgesi alabilmek için :

  2.4.1.   Türk vatandaşı olmak;

2.2.4.2.  En az ilkokulu bitirmiş olmak;

2.2.4.3.   Sağlık bakımından bu gibi işlerde çalışmaya bedenen müsait olmak;

2.2.4.4.   Mesleğinde yeteri kadar tecrübeli bulunmak  (1. sınıf belge alacakların, en az 7 yıl; II. sınıf belge alacakların, en az 4 yıllık tecrübesi bulunmak);

2.2.4.5    DSİ. ce açılacak sınavda başarı göstermek lâzımdır.

İstekli, yukarıdaki hususlara ait ekler ve belge isteme formu ile DSİ. Genel Müdürlüğünce ilân edilen sınav tarihinden en az 15 gün evvel, DSİ Genel Müdürlüğü ilânında belirtilen yere müracaat etmek zorunluluğundadır.

Uygun görüldüğü takdirde; dilekçe sahibine, sınava girebileceğini sınav gününü, yerini ve saatini bildirir fotoğraflı ve onaylı bir sınava giriş kartı verilir. Sınava giriş kartında yazılı gün ve saatte sınavda bulunmayan­lar, o yıl için imtihana girme haklarını kaybederler. Ellerinde giriş kartı bulunmayanlar hiçbir şekilde sınava giremezler.

**2.3.    Belgelerin verilişi**:

2.3.1.   Arama, Kullanma, Islah ve Tadil Belgeleri :

Konuya göre doldurularak, ilgili DSİ Bölge Müdürlüğüne verilen ara­ma kullanma, ıslah ve tadii belgesi isteme formu ve ekleri; mahallinde ve büroda, hukukî, jeolojik, hidrojeolojik ve mühendislik bakımlarından ince­lenir. Uygun görüldüğü takdirde, her bir eki «Kontrol edilmiştir» damga­sıyla mühürlenir ve kontrol eden tarafından imzalanır, konu ile ilgili izin belgesi doldurulur ve Bölge Müdürlüğünün onayını takiben; belgenin be­yaz renkli orijinali ile kontrol edilmiş rapor ve eklerinden tam bir takım istekliye verilir. Yeşil renkli kopya ile kontrol edilmiş bulunan form ve ek­lerinden birer takım DSİ Yeraltısuları Dairesi Başkanlığına gönderilir. Bel­genin pembe renkli kopyası ve belge isteme formu eklerinden bir takım da, DSİ Bölge Müdürlüğünde alıkonulur. Müracaat sahibine; belge ile bir­likte, her kuyu veya galeri için onaylı, biri doldurulup İdareye geri veril­mek üzere, 2 adet boş kuyu kayıt defteri verilir. Belge formuna eklenmiş bulunan rapor, proje, harita vs. gibi dokümanların tetkiki neticesinde, eksik ve hatalı hususlarla karşılaşıldığı takdirde, evrakın iki takımı, bu hususları açıklayıcı bir yazı ile, dilekçe sahibine iade edilir. Diğer takım Bölge Mü­dürlüğünde muhafaza edilir.

**2.3.2.    Yeterlik belgesi**:

Yeterlik belgesi almak için, DSİ Genel Müdürlüğüne zamanında ve ge­rektiği şekilde başvuranlar için aşağıdaki dallarda sınav yapılır.

2.3.2.1.

 1—  I, Sınıf Rotari Sondörlüğü Yeterlik Belgesi

 2  — I. Sınıf Darbeli Sondörlüğü Yeterlik Belgesi

 3  —  1. Sınıf Galeri - Tünelci - Kuyucu Yeterlik Belgesi

 4  — lI.Sınıf galeri-tünelci-kuyucu Yeterlik Belgesi

 5 —  II. Sınıf darbeli sondörlüğü Yeterlik Belgesi

 6 —  II. Sınıf Galeri - Tünelci - Kuyucu Yeterlik Belgesi

 7 —  Hafif Araç Sondörlüğü

Bu sınavları başaranlara katıldıkları sınavın dalını, sınıfını ve tarihini gösterir DSİ Yeraltısuları Dairesince Onaylı Yeterlik Belgeleri verilir. Belge sahipleri sadece belgelerinde belirtilen dallarda çalışabilirler.

**2.4.   Yeterlik belgesi sınavları**:

Yeterlik belgesi sınavları, aşağıdaki şartlara uygun olarak yürütülür:

2.4.1.        Yeterlik Belgesi almak isteyenler için DSİ Genel Müdürlüğün­ce açılacak sınavlar, her yıl 1 Ocak ile 31 Mart tarihleri arasında yapılır. Sınav günleri ve yerleri, sınavdan en az 30 gün önce DSİ Genel Müdürlü­ğünce ilân olunur.

2.4.2.        Sınavlar nazari ve ameli olmak üzere iki şekilde olur, nazari sınavlar, yazılı; ameli sınavlar, sözlü sınav veya fiili tatbikat şeklinde ya­pılır.

2.4.3 Sınavlarda değerlendirme 100 puvan üzerinden olup, en az 50 puan alan başarılı sayılır. Hem ameli, hem nazari sınav yapılan hallerde, iki sınavın ortalaması alınır. Genel başarı için katsayılarla çarpılarak bu­lunan ortalamanın en az 65 olması gereklidir.

2.4.4.        Sınav sonuçları bir liste halinde, sınav yerinde 1 hafta süre ile ilân edilir.

2.4.5.        Sınavlarda; not ortalamaları 65'ten yukarı olduğu halde sadece tek dersten başarı gösteremeyenler, daha sonraki yıllarda, yalnız başarı gösteremedikleri dersten sınava girerler.

2.4.6.        Sınav Konuları :

2.4.6.1.  Bütün dallar için müşterek dersler ;

A.   Matematik (Katsayısı : 1)

B.    Pompa bilgisi (Katsayası : 1)

C.    Makina ve motor (Katsayısı : 1)

D.   Yeraltısuları mevzuatı (Katsayısı : 1)

E.    Su verim deneyleri (Katsayısı : 1)

**Sayfa 1**

2.4.6.2.    I. Sınıf Rotari ve Darbeli Sondörlüğü için ilâve dersler.

F.  Sondaj Tekniği (Katsayısı : 4)

G. Yeraltısuyu Jeolojisi (Katsayısı : 1)

2.4.6.3.    I. Sınıf Rotarİ ve Darbeli Sondörlüğü ile Hafif Araç Sondör­lüğü için ilâve ders

F. Sondaj Tekniği (Katsayısı : 5)

2.4.6.4.    I. Sınıf Galeri-Tünel ve Kuyucular için ilâve dersler:

F.  Galeri, Tünel ve kuyu inşa tekniği ve tahkimatı  (Katsayı­sı : 3)

G.  Barutçuluk Bilgisi  (Katsayısı :   1]
H.   Jeoloji Bilgisi (Katsayısı : 1)

2.4.6.5.    II. Sınıf Galeri - Tünel ve kuyucular için ilâve dersler :

F. Galeri, tünel ve kuyu inşa tekniği ve tahkimatı   (Katsa­yısı : 4)

G.  Barutçuluk Bilgisi  (Katsayısı:   1)

           2.4.7.  Sınav Müfredatı :

2.4.7.1.    Matematik yazılı sınav müfredatı :

Aritmetik işlemler; Alan ve Hacim işlemleri; Uzunluk, Ağırlık, Zaman, Hız birimleri ve dönüşümleri,

2.4.7.2.    Pompa bilgisi yazılı sınam müfredatı :

Tulumba çeşitlen, çalışma prensipleri, montaj ve demontajları, arıza­ları, bakımları.

2.4.7.3.    Makina ve motor yazılı sınav müfredatı :

Motor çeşitleri, sondaj yardımcı makinaları çeşitleri,   makina ve mo­torların çalıştırılmaları, koruyucu bakım, peryodik bakım,

2.4.7.4.        Yeraltısuları mevzuatı yazılı sınav müfredatı : Yeraltısuları Kanunu, Yeraltısuları Tüzüğü, Belgeler

2.4.7.5.        Su verim deneyleri yazılı sınav müfredatı :

Deney   çeşitleri   gayeleri;   yapılışları;   kıymetlendirilmeleri   (yalnız I. sınıf için)

2.4.7.6.    Sondaj tekniği nazarî ve ameli sınav müfredatı :

Sondajın amaçları;  kuyu yapım metodları; tecrit    borulama ve filtreleme işlemleri; çakıllama; yıkama; geliştirme   metodları; kuyu ağzı yapımı; sondaj ve kuyu emniyeti; rapor tutulması; sondaj makinasının (her dal için kendi makinası hakkında) ve sondaj malzeme ve ekipmanlarının kullanılmaları (her dal için kendi malzeme ve ekipman hakkında); sondaj sıvısı (rotari sondörlüğünde); numune alma (her dal için kendi özel metodları hakkında); onarma ve kurtarma işlemleri (yalnız birinci sınıf sondörlere); şantiye düzeni (yalnız birinci sınıf sondörlere); sondaj hesapları (yalnız birinci sınıf sondörlere)

2.4.7.7.    Yeraltısuyu jeolojisi sözlü ve yazılı sınav müfredatı :

Su taşıyan formasyonların cinsleri, özellikleri; su sondajlarında geçi­len formasyonlar ve özellikleri; akifer cinsleri ve özellikleri, yeraltısuyunun hareketi ve bulunuşu hakkında bilgiler.

2.4.7.8.    Galeri, tünel ve kuyu inşa tekniği ve tahkimatı; sözlü ve ya­zılı sınav müfredatı :

İnşa metodları; delici makinaların ve ekipmanların kullanılışı; tahki­mat nevileri ve yapılışı; numune alınması; kayıt ve raporlar; emniyet ted­birleri, tecrit işlemleri, ray döşeme, onarım ve kurtarmalar (yalnız birinci sınıf için), pusula kullanma  (yalnız birinci sınıf için).

2.4.7.9.    Barutçuluk bilgisi yazılı sınav müfredatı :

Barutçuluk malzemesi, çeşitleri, kullanılması, korunması; ateşleme ve emniyet tedbirleri; kayıt işlemleri.

2.4.7.10.    Jeoloji bilgisi sözlü sınav müfredatı :

Jeolojik formasyonlar, özellikleri ve oluşumları; kayaçların tanınması, formasyon yapısının galeri ve tünel inşasıyla olan ilişkileri yeraltısuyunun oluşumu ve hareketi,

**2.5.    Belgelerin tescil:**:

DSİ Bölge Müdürlüklerince verilen belgelerin, DSİ Yeraltısuları Dai­resine gönderilen suretleri ve ekleri, anılan Daire Başkanlığında «Dokü­manların tasnifi ve tescili ile ilgili talimat» gereğince tescil edilerek saklanır.

**2.6.**    **Belgelerin ve işlemlerin kontrolü**:

Belge sahipleri; DSİ Yeraltısuları Dairesi Başkanlığınca veya DSİ Böl­ge Müdürlüklerince verilmiş olan «Belge kontrol yetki kartları»na sahip yetkililerin, kanunlara uygun şekilde yapacakları kontrollarda, belgelerini göstermek ve yapılan işler hakkında her türlü bilgiyi vermekle zorunludur­lar. Belge kontrol yetki kartlarının, fotoğraflı ve ilgili makam tarafından onaylanmış olması gereklidir.

**Sayfa 2**

Yeterlik Belgesi almış bulunan kimseler, kanunlara, tüzüğe ve yönet­meliğe uygun olarak iş yapmak, kayıtları doğru tutmak, formları eksiksiz ve doğru olarak doldurmak zorunluluğunda olup, bunlara uymayanlara DSİ'ce 1. defasında ihtar verilir; 2. defasında 6 ay müddetle yeterlik belge­leri geri alınır; 3. defasında ise, yeterlik belgeleri iptal edilir.

**2.7.    Formlar:**

Yeraltısuyu ile ilgili işlerde kullanılacak form örnekleri sıra ile gele­cek sayfalardadır.

**Sayfa 3**

**2.7.1. (Değişik:RG-7/6/2011-27957) YERALTISUYU ARAMA BELGESİ İSTEME FORMU**

**Form No   : 2.7.1.**

**Belge Tipi : ……**

**DSİ ……………….. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNE**

**……………….**

**1.       Müracaat Sahibi :** ……………………………………………

T.C. Kimlik Numarası:  ………………………..

        Adresi                         :  ………………………...

**2.   Arazinin**

a) İli ……………………       e) Yüzölçümü …………………

b) İlçesi ……………… .        f) Koordinatı**………………...**

c) Beldesi ……………....       g) Havza Adı**…………………..**

d) Köy veya Mh. ……….       h) Ova Adı**…………………….**

      **3.   Teknik Elemanın**(Teknik Sorumlu)

            a) Adı Soyadı………… …..                            İmzası…………………

            b) Mesleği ………… …... ..

            c) Diploma-Oda Sicil No : …

            d) Adresi. ………………………………

 **4.   Sondör, Kuyucu, Galericinin :**

            a) Adı Soyadı………… …..                             İmzası…………………

            b) Yeterlik Belge dalı tarihi ve No: ………… ……... ..

            c) Adresi. ………………………………

**5.   Kuyunun                               6.  Galerinin**

a) Tipi : …………………        a) Kesiti : …………………

b) Delme usulü : ……… .        b) Açma usulü :  ……….…

c) Adedi :  ……………....        c) Adedi :  …..…………....

**7.       Talep edilen su miktarı**………..   Ton/gün ………..    Ton/yıl

Yukarıda belirtilen ve ilişik haritada sınırları gösterilen arazimde…….. adet ……………. açtırmak suretiyle ve …………….. işinde kullanmak amacıyla yeraltısuyu aramak istiyorum, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanunun 9 uncu maddesi uyarınca tarafıma bir arama belgesi verilmesini arz ederim.  ……/……/ 20……

  Eki:          1) A tipi belge için hidrojeoloji raporu (3 takım).

                   2) Kuyu projesi (kuyu yeri krokili) (3 takım).

3) Kuyu açılacak arazinin onaylı tapu fotokopisi.

                   4) İhtiyaç belgesi.

**Sayfa 4**

**2.7.2. (Değişik:RG-7/6/2011-27957) YERALTISUYU ARAMA BELGESİ FORMU**

**T.C.**                                                                                                               **Form No : 2.7.2.**

**Çevre ve Orman Bakanlığı**                                                                                  **Belge No :** ……..

**DSİ ………….. Bölge Müdürlüğü**                                                                                 **Belge Tarih**i: ……

                                                                                                                                             **Belge Tipi:**………

**YERALTISUYU ARAMA BELGESİ**

1. **Belge Sahibi**     :  ……………………………………

             T.C. Kimlik Numarası :  ……………………………………

              Adresi         :  …………………………………....

**2.   Teknik Sorumlu** :…………………………………………

a) Adı Soyadı                             :………… …………………..

            b) Mesleği                        :………… …... ……………..

            c) Diploma-Oda Sicil No : …………………………….

            d) Adresi.                    : ………………………………

**3.    Sondör, Kuyucu, Galerici** :…………………………

a) Adı Soyadı                             :……………………………...

            b) Mesleği                        :……………...……………….

            c) Diploma-Oda Sicil No : ……………………………...

            d) Adresi.                    : ………………………………

**4.   Arama Yapılacak Arazinin :………………………………..**

   a) İli  :……………………       e)Yüzölçümü : …...……m2

            b) İlçesi : …………………     f) Koordinatı **…… ………...**

c)  Beldesi:………………..      g) Havza Adı**……………….**

d) Mh. veya köyü : ……….     h) Ova Adı**………………….**

**5.   Kuyunun :                            6. Galerinin**

a) Tipi : ……………………       a) Kesiti :……………………

b) Delme usulü : …………         b) Açma usulü :………… …

c) DSİ No. su   : ………….

1. **Talep edilen su miktarı :**………..Ton/gün ……….. Ton/yıl

…………..tarihli dilekçe ile usulüne uygun olarak yapılan müracaat incelenerek, yukarıda yüzölçümü ve yeri belirtilen alan içerisinde ve yukarıda belirtilen kişilerce yeraltısuyu aramak amacıyla ekli ve onaylı projesine uygun bir adet………….inşasına sakınca görülmediğinden, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanunun 9 uncu maddesi uyarınca bir yıl süreli olarak bu arama belgesi verilmiştir.

                                                                                                                                             DSİ……….Bölge Md.

Eki    :  1) Hidrojeolojik Rapor (1 takım)

                 (A tipi belgelerde)

           2) Kuyu Projesi (krokili) (1 adet)

3) Kuyu açılacak arazinin onaylı tapu fotokopisi.

**Sayfa 5**

**2.7.3.   (Değişik:RG-7/6/2011-27957)  YERALTISUYU KULLANMA BELGESİ İSTEME FORMU**

**Form No : 2.7.3.**

**DSİ ……………….. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNE**

                                                                            **……………………….**

1. **Müracaat Sahibi** : …………………………………………..

      T.C. Kimlik Numarası :  …………………………………………

Adresi       :……………………………………………

      **2.   Teknik Sorumlu** :…………………………………………

            a) Adı Soyadı :………… …..                      İmzası:…………………

            b) Mesleği :………… …... ..

            c) Diploma-Oda Sicil No : …..

            d) Adresi: ………………………………

**3.    Sondör, Kuyucu, Galerici** :…………………………………..

            a) Adı Soyadı :………… …..                        İmzası :…………………

            b) Mesleği :………… …... ..

            c) Diploma-Oda Sicil No : …

            d) Adresi: ………………………………

1. **Kuyu/Galeri Yeri**

 İli                                        :………………...………………

 İlçesi                                   :…………………….…………...

 Beldesi                                :………………………………...

 Köy veya Mh.                     :…………………………….…..

 Kuyunun DSİ No.su           :………………………………...

 Koordinatı                           :…………………………………

 Havza Adı                           :…………………………………

 Ova Adı                              :…………………………………

**5.       Kuyu/Galeri Verimi**

            Pompajla                               :…………………………… l/sn

            Artezyen                               :……………………………. l/sn

            Statik Seviye                         :……………………………m

            Dinamik Seviye (pompajda) :……………………………m

            Çekilecek su miktarı             :…..Ton/günde ve….. Ton/ yılda

            Çekilecek suyu temine

             yetecek enerji miktarı          :…………………………kWh

            Sayaç Numarası**:……………………………….**

            Kullanma amacı                    :………………………………

Yukarıda yeri ve ekli kütüğünde durumu açıklanan ve …………… bulunan suyu kullanmak istiyorum. Bu hususta, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanunun 10 uncu maddesi gereğince tarafıma bir yeraltısuyu kullanma belgesi verilmesini arz ederim.

  Eki  :       1) Kuyu kütüğü (3 adet)

                2) Pompaj programı (3 adet)

                3) Analiz raporu (3 adet)

                    (kullanma amacına uygun)

  4) Kuyu açılan arazinin onaylı tapu fotokopisi

                                                                                                               Tarih

                                                                                          İmza

Not: Kuyu kütüğünün biri onaylanarak müracaatçıya geri verilecektir.

**Sayfa 6**

**2.7.4.    (Değişik:RG-7/6/2011-27957) YERALTISUYU KULLANMA BELGESİ FORMU**

**T.C.**                                                                             **Form No : 2.7.4.**

**DSİ Genel Müdürlüğü                                                                                        Belge No : ……..**

**……………..**Bölge Müdürlüğü                                                                                   **Belge Tarihi:……**

  **YERALTISUYU KULLANMA BELGESİ**

1. **Belge Sahibi**          :…………………………………………

             T.C. Kimlik Numarası**:**  …………………………………………

         Adresi                           : …………………………………………

     **2.   Teknik Sorumlu**

a) Adı Soyadı                   :………………………………

            b) Mesleği                        :………………………………

            c) Diploma-Oda Sicil No : ……………………………...

            d) Adresi                           …………………………….

**3.    Sondör, Kuyucu, Galerici**

            a) Adı Soyadı                                :………………………………

            b) Mesleği                                      :………………………………

            c) Diploma-Oda Sicil No : ………………………………

            d) Adresi.                       : ………………………………

      **4.   Kuyu/Galeri Yeri**

 İli                                         :………………...………………

 İlçesi                                    :…………………….…………...

 Beldesi                                :………………………………...

 Köy veya Mh.                      :…………………………….…..

 Kuyunun DSİ No.su             :………………………………...

 Koordinatı                            :…………………………………

 Havza Adı                            :…………………………………

 Ova Adı                                :…………………………………

       **5 .   Kuyu/Galeri Verimi**

Pompajla                               :…………………………… l/sn.

            Artezyen                               :……………………………. l/sn.

            Statik Seviye                         :……………………………m

            Dinamik Seviye (pompajda) :……………………………m

            Çekilecek su miktarı             :….. Ton/günde ve ….. Ton/ yılda

Çekilecek suyu temine

             yetecek enerji miktarı          :…………………………kWh

            Sayaç Numarası                    :………………………………

            Kullanma amacı                    :………………………………….

………………. tarihli dilekçe ile yukarıda yeri belirtilen ………………… kullanmak

istediğini bildiren …………….. ’ın müracaatı üzerine yapılan inceleme sonucu, isteğin kanun, tüzük ve yönetmelik hükümlerine uygun olduğu anlaşıldığından, suyun yalnız ……………… amacıyla kullanılması şartıyla bu kullanma belgesi verilmiştir.

       Eki  : 1)  Kuyu kütüğü (3 adet)

 2) Pompaj programı (3 adet)

 3) Analiz raporu (3 adet)

                     (kullanma amacına uygun)

               4) Kuyu açılan arazinin onaylı tapu fotokopisi

1- Belge sahibine aittir. Başkasına devredilemez.

2- Kuyu yeri ekli kroki üzerinde gösterilmiştir.

3- Bu belge formda tarif edilen yere ait olup başka yer için kullanılamaz.

4- Alınacak su formda belirtilenden fazla olmaz.

5- Artezyen kuyular, yönetmelikte yazıldığı şekilde tecrit edilir. Basınçlı suyun muhafaza

borusu dışından, yüzeye çıkarak bataklık yapmasına veya üst tabakadaki yeraltısuyuna

karışarak civar kuyulardan dışarı akmasına ve etrafa zarar vermesine meydan verilmez.

6- Pompaj programı, 3 üncü maddedeki çekilecek su miktarını aşmamak şartıyla, çekimin yılın hangi aylarında veya günün hangi saatlerinde olacağının, kuyu sahibinin isteği ve DSİ’nin müsaadesiyle tespit edilmelidir.

NOT: Yeraltısuyu Kullanma Belgesinin arka yüzüdür.

**Sayfa 7**

**2.7.5.    (Değişik:RG-7/6/2011-27957) ISLAH VE TADİL BELGESİ İSTEME FORMU**

**DSİ ……………….. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNE**

……………….

**Form No : 2.7.5.**

1. **Müracaat Sahibi**                **:** ………………………………..

      T.C. Kimlik Numarası**:**  ……………………………….

                 Adresi                                            :  ……………………………….

1. **Kuyu/Galeri Yeri**

 İli                                          :………………...………………

 İlçesi                                    :…………………….…………...

 Beldesi                                  :………………………………...

 Mahallesi veya köyü.           :………………………………...

 Kuyunun DSİ No.su             :………………………………...

 Koordinatı                           :…………………………………

 Havza Adı                           :…………………………………

 Ova Adı                              :…………………………………

1. **Kuyu/Galeri Verimi**

**(Islah ve Tadili istenen kuyunun)**

            Pompajla                               :…………………………… l/sn

            Artezyen                               :……………………………. l/sn

            Statik Seviye                         :……………………………m

            Dinamik Seviye (Pompajda) :……………………………m

            Çekilecek su miktarı             :…..Ton/günde ve….. Ton/ yılda

            Çekilecek suyu temine

            yetecek enerji miktarı            :…………………………kWh

            Kullanma amacı                     :………………………………….

1. **Kuyuda yapılacak ıslah veya tadilat** :

      ……………………………………………………………………..

      ………………………………………………………………..........

1. **Islah ve tadil sonucu çekilecek su:**…... Ton/gün.......Ton/yıl

1. **Islah ve tadil işinin teknik sorumlusu** **:**……………………..

1. **Islah ve tadil işinde çalışacak sondör veya galerici :………**

**………………………......................................................................**

                Yukarıda yeri ve özellikleri açıklanan kuyuda/galeride, ekli projesinde gösterildiği şekilde ıslah ve tadil yapmak istiyorum. Bu hususta 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanunun 11 inci maddesi gereğince, tarafıma bir ıslah ve tadil belgesi verilmesini arz ederim.

                                                                                                                             Tarih ve imza

                Eki  :       1) Islah ve tadil projesi (2 adet)

2) Onaylı kuyu kütüğü (1 adet)

3) Tadil gerekçe raporu (1 adet)

4)  Kullanma belgesi (1 adet)

**Sayfa 8**

2.7.6.   **(Değişik:RG-7/6/2011-27957)**  **ISLAH VE TADİL BELGESİ FORMU**

**T.C.**                                                                                              Form No : 2.7.6.

            **DSİ Genel Müdürlüğü**                                                                                         Belge No : ……..

**……………**nci Bölge Müdürlüğü                                                                                 Belge Tarihi:……

**ISLAH VE TADİL BELGESİ**

1. **Belge Sahibi**                     : ………………………………...

      T.C. Kimlik Numarası**:**  ……………………………….

                Adresi                              :  ………………………………..

**2.   Kuyu/Galeri Yeri**

 İli                                          :………………...………………

 İlçesi                                    :…………………….…………...

 Beldesi                                  :………………………………...

 Mahallesi veya köyü.           :………………………………...

 Kuyunun DSİ No.su             :………………………………...

 Koordinatı                            :…………………………………

 Havza Adı                           :…………………………………

 Ova Adı                              :…………………………………

      **3.   Kuyu/Galeri Verimi**

            Pompajla                               :…………………………… l/sn

            Artezyen                               :……………………………. l/sn

            Statik Seviye                         :……………………………m

            Dinamik Seviye (Pompajda) :……………………………m

            Çekilecek su miktarı             : (Tadilattan sonra)……Ton/günde

                                                             ve …..Ton/yılda

            Çekilecek suyu temine

            yetecek enerji miktarı            :…………………………kWh

            Kullanma amacı                     :…………………………………

1. **Islah ve tadil sonucu çekilecek su:**…... Ton/gün.......Ton/yıl

1. **Islah ve tadil işinde çalışacak sondör veya galerici :………**

**………………………...............................................................**

…………..tarihli dilekçe ile yukarıda tarifi yapılan kuyuyu/kaynağı/galeriyi ıslah ve tadil etmek istediğini bildiren, yukarıda kimliği yazılı ………………………….’ın müracaatı üzerine yapılan incelemeler sonunda istek uygun görülerek, kuyunun/kaynağın/galerinin,ilişik onaylı projesine ve Yeraltı Suları Tüzüğü ve DSİ Yeraltısuları Teknik Yönetmeliği hükümlerine göre ıslah ve tadil edilmesi için bu ıslah ve tadil belgesi verilmiştir.

                          DSİ

                                                                                                        …………..Bölge Müdürü

                Eki  :       1) Islah ve tadil projesi (1 adet)

                               2)  Kuyu Kütüğü   (1 adet)

1- Belge sahibine aittir. Başkasına devredilemez.

2- Kuyu (galeri) ekli kütük üzerinde gösterilmiştir.

3- Bu belge projesindeki konuya mahsustur, başka konu için kullanılamaz.

4- Kuyudan ancak formda belirtilen miktarda su çekilebilir.

NOT: Islah ve tadil belgesinin arka yüzüdür.

**Sayfa 9**

(Değişik:RG-11/4/2010-27549)

SONDÖRLERİN, KUYUCULUK, GALERİ-TÜNELCİLİK

YETERLİK BELGESİ İSTEME FORMU

  2.7.7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         Form No:2.7.7

DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE

(Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı)

                                                                                                               ANKARA

             .………………………. Okulundan ………… yılı mezun oldum. ……….. yılı kuyu/galeri açma işlerinde ……………………….. olarak çalıştım. Yeraltından su elde etmek maksadıyla ………………….. yapmak istiyorum.

             167 sayılı Yeraltısuları hakkında kanunun 8.maddesinde belirtilen işleri yapabilmem için ……………………yeterlik belgesi verilmesini arz ederim. …./…./….

                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             Ad-Soyad :

                                                                                                                                                                                       İmza         :

             T.C. Kimlik No                          :

             Sınava Gireceği Dal ve Sınıf       :

             İkametgâh Adresi                       :

             Değişmeyen Adresi                    :

             Telefon Numarası                      :

             Sabıka Kaydı Beyanı                 :

             Ekler:

             1- Nüfus cüzdanı fotokopisi

             2- 3 adet 4,5 x 6cm boyutlarında fotoğraf

             3- Kurumca onaylı diploma sureti

             4- Referanslar, ilgili kurum veya firma tarafından onaylı hizmet belgesi veya ilgili kurum veya firma tarafından onaylı bonservis belgesi

             5- Yeraltısuları işlerinde çalışabileceğine dair göz, kulak-burun ve bedensel sağlık durumunu gösteren sağlık raporu.

**Sayfa 10**

**BÖLÜM II.**

**ETÜDLER**

**1.    PLAN PROJE VE HARİTA HAZIRLANMASI :**

**1.1.Plan:**

**1.1.    Plan ve kroki hazırlanması**:

Etüdlerle ilgili plan ve krokiler aşağıda belirtilen hususlara uygun ola­rak hazırlanır :

Plan ve krokilerin hazırlanmasında bilimsel esaslara ve resim tekni­ğine uyulacak. Bütün kesit ve detaylarda sayılar açık olarak okunabilir, çizgiler kesin ve net olarak görülebilir durumda olacaktır. Plan ve kroki üzerinde gösterilen bir şeklin boyutu açık olarak görülebilmeli, bir boyu­tun bulunması için hesap yapmaya lüzum kalmamalıdır.

Paftalar ayrı aynı numaralanmış ve 21x31 cm. normunda düzgün bir şekilde katlanmış olacaktır. Onaylanmak üzere DSİ'ye verilen plan ve kro­kiler üzerinde, okunamayan rakamlar ve yazılar, kesin ve net olarak görül­meyen çizgiler ve eksik boyutlar olduğu takdirde, bu plan ve krokiler ince­lenmeden iade edilecektir. Onaylanmayan plan ve krokiler geçerli sayıl­mazlar ve bunlara uygulama yapılamaz.

**1.2.     Proje hazırlanması**:

Projeler yukarıdaki esaslara uygun olarak hazırlanmış ve normunda katlanmış olarak onaylanmak üzere DSİ Teşkilâtına verilecektir.

Onaylı kati proje ile tatbikata geçildikten sonra, gerek plan ve pro­jelerde, gerekse metraj ve kesitlerde, esaslı herhangi bir değişiklik yapıl­mayacaktır.

Kati projelerde güzergâh ve eksenler 1/5000 veya 1/2000 ölçekli haritalar üzerine çizilecek ve bunlardan kesitler çıkarılacaktır. Kati proje çalışmaları, başta özet olmak üzere bu sahanın raporunda toplanacaktır. Kati raporda inşaat kısımlarının bütün teferruatını ihtiva eden resimler bu­lunacaktır. Proje hazırlanması ile ilgili hususlarda,

1.2.1.       Grup veya tek köy içmesuları ve işletme projelerinin hazır­lanmasına ait fenni şartname

1.2.2.       Proje esaslarının tesbitine ait talimat

1.2.3.       DSİ Etüd ve Planlama ve proje rehberi

1.2.4.       Su kuyuları inşası fenni şartnamesi

1.2.5.       Su kuyuları inşasına ait teknik talimatlara uyulacaktır.

**Sayfa 11**

**1.3.    Hidrojeolojik Harita Hazırlanması**:

Bir sahanın hidrojeolojisi ve jeolojisi hakkında bütün bilgileri ihtiva eden haritaya, hidrojeolojik harita denir. Bu haritanın ölçeği 1/25 000 ve­ya 1/100 000 olabilir.

Hidrojeolojik haritaya işlenecek bilgiler aşağıda gösterilmiştir:

1.3.1.    Hidrojeolojik Bilgiler :

Alan dahilinde bulunan bütün kaynak, göl, gölet, akarsu, derin ve sığ kuyular, yeraltısuyu seviye değişimlerini gösterir haritalar, yeraltısuyu akımları ve toplama bölgeleri, saha dahilinden geçen eş yağış eğrileri ve aküferlerin derinlik ve kalınlıkları,

1.3.2.    Jeolojik Bilgiler :

Etüd sahası dahilinde bulunan jeolojik formasyonların sınırları ile bir­likte, hidrolojik karakteristiklerini açıklayıcı lejandı, senklina! ve antiklinaller, faylar, yatımlar ve eğimler,

(DSİ no verilecek haritaların standart bir hale konulmasını sağlamak üzere hidrojeolojik ve jeolojik bilgiler, standart lejanda uygun olarak gös­terilecektir.)

**1.4.     Su noktalarının ve tesislerinin haritalara işlenmesi ve koordinat** **sistemine bağlanması**;

Gerek etüdler sırasında tesbit edilen mevcut su noktalarını, gerekse yeniden inşa edilecek su tesislerini harita üzerinde işlemler ve numarala­malar açık bir şekilde ve yurdu kapsayan aşağıdaki koordinat ve numara­lama sistemi gereğince, yapılacaktır.

1.4.1.    1/25.000 ölçekli haritalarda koordinat sisteminin kullanılması :

1/25.000 ölçekli topoğrafik ve hidrojeolojik   haritalarda, yatay ve dü­şey şeritlerin kesişmesiyle meydana gelen kareler, koordinat sisteminin esasını teşkil etmektedirler. Karelerin her biri 1 Km.2 ‘lik bir alanı kapsar.

Bu haritalarda, yatay şeritleri meydana getiren çizgiler, meselâ şekil 1 de görülen Kastamonu - E 30-a,1 paftasında olduğu gibi 37, 38, 39 ola­rak, güney - kuzey yönünde numaralanmıştır. Düşey şeritleri meydana ge­tiren çizgiler ise, soldan sağa yani batıdan doğuya doğru, yine aynı pafta üzerinde 01, 02, 03, 04 ….. 10 şeklinde numaralanmıştır.

Harita üzerinde bir nokta bulunmak istendiği zaman evvelâ o noktanın içinde bulunduğu kare belirtilir. Meselâ şekil 1 deki A noktasının bulun­ması için, evvelâ A noktasının içinde bulunduğu (07-38) karesi tarif edil­melidir. Burada :

**Sayfa 12**

07 : Küçük paftadaki dikey çizgiyi (sağındaki veya doğusundaki dikey şeridi temsilen)

38 : Küçük paftadaki yatay çizgiyi (üzerindeki yatay şeridi temsilen) göstermektedir. [07-38) parantezi içerisindeki sayılarla ifade edilen çiz­giler, meydana getirdikleri karenin sol alt köşesinde kesişmektedir. Nok­tayı kapsayan kare, böylece tesbit edildikten sonra; noktanın içinde bulun­duğu karenin sol alt köşesi esas alınarak, noktanın bu başlangıçtan önce doğuya, müteakiben kuzeye olan uzaklığı, Km. olarak yazılmak suretiyle belirtilir :

Misal:    **A. Noktası**:

Kastamonu - E 30 - a 1   (07-38); 0,350 Km. Doğu, 0.500 Km. kuzey.

B.    **Noktası**

Kastamonu - E 30 - a 1   (09-39) 0.250 Km. Doğu, 0.375 Km. kuzey

1.4.2.    1/100.000 ve 1/200.000 ölçekli haritalar :



1/100.000 ve 1/200.000 ölçekli haritalarda aynı koordinat sistemi kul­lanılmaktadır. Bir noktayı kapsayan kare, üzerindeki bulunduğu yatay ve düşey şeritlerin evvelâ düşey sonra yatay olanın numarası yazılarak, kare içerisindeki nokta ise aynen 1/25.000 ölçekli haritalardaki gibi karenin sol köşesi başlangıç kabul edilerek doğuya ve kuzeye olan uzaklıkları Km. ola­rak yazılarak belirtilir. Meselâ : 77 (83 - If) 4,50 Km. Doğu, 4,00 kuzey ola­rak yazılan koordinatta :

77 : Haritanın pafta numarası

83 : Paftadaki düşey şeridin numarası

If :   Paftadaki yatay şeridin numarasıdır.

**1.5.**Galeri -Tünel ve Kehrizlerin haritalara işlenmesi ve koordinatsistemine bağlanması :

Galeri-tünel ve kehriz ağız noktaları, aynen kuyular gibi haritalara işlenir ve numaralanır. Ancak, bu gibi tesisleri kuyulardan ayırdetmek için bunların özelliklerini harita ayrı usullerle belirtmek icabeder. Bu özellikler yön ve eğimdir.

Galeri-tünel ve kehrizlerin ağız noktaları koordinat sistemine göre haritalara işlendikten sonra, yönleri, aynen jeolojik doğrultuların haritalara işlenmesinde olduğu gibi, kuzeyden doğuya doğru açılarla tesbit edilir ve ağız noktasından itibaren bu yönde takriben 1 cm. uzunlukta bir çizgi çizi­lerek, bu çizgilerin üst tarafına Galeri - Tünel veya Kehrizin metre olarak uzunluğu, alt tarafına da oran olarak eğimi yazılır.

**Sayfa 13**

2.    HİDROJEOLOJİK ETÜD YAPILMASI

**2.1**.    **Tarif - Amaç ve Çeşitleri**:

Yeraltısularının araştırılması ile ilgili yapılan etüdiere Hidrojeolojik etüdler denir.

Hidrojeolojik etüdler yapılış amaçlarına, genişliklerine, inceleme metodlarına, sürelerine kullanılan malzemelerine ve hassasiyet dereceleri­ne göre ikiye ayrılır. Etüdlerin tümünün araştırma metodları, Rapor planı ve kontrolü 2.2, 2.3, 2.4 ve 2.5 kısımlarında belirtildiği şekilde olur.

2.1.1.    Ön Hidrojeoiojik Etüdler ;

1/100.000 ölçekli Topoğrafik haritalar veya sıhhatli krokiler kullanmak suretiyle yüzey jeolojisi ve mevcut su noktalarına göre yeraitısu durumu­nu tesbit eden, ileriki çalışmalar için program ve tavsiyelerde bulunan etüd şeklidir. Sıhhat derecesi mevcut donelere bağlı olarak çok değişik olabilir. Etüd esnasında donelerin sıhhati kontrol edilir ve bu husus rapor­da belirtilir.

2.1.2.    Detaylı Hidrojeolojik Etüdler :

Yeraltısuyu bakımından işletmeye değer miktarda su bulunan kısım­larda 1/25.000 ölçekli haritalar kullanmak suretiyle ve yeraltısuyunu bü­tün karakteristikleriyle tespit etmek amacıyla yapılan bu etüd, su noktala­rı hassas bir şekilde haritalara geçirilir, kotlandırılır, seviyeler, verimler yeniden ölçülür, akiferlerin geometrisini tesbit amacıyla jeofizik etüdler, icabediyorsa ilâve sondaj kuyular açılır, su verim deneyleri ve su analizleri yapılır.



Bu etüd, yeraltısuyu fizibilite etüdünün yeraltısu kaynakları kısmını teşkil edecek hassasiyetle olmalıdır.

**2.2.    Araştırma Metodları**;

**2.2.1.**Coğrafya

2.2.1.1.        Saha hakkında genel bilgiler : Etüd sahasının yeri, ulaşım imkânlarını, sınai, ticari, zirai ve iklimle ilgili doneler bu kısımda incelenir.

2.2.1.2.        Topoğrafik Haritalar:

Yeryüzünün şeklini gösterirler, kuyu yeri verilmesinde jeolojik çalış­malarda ve kesitlerde, kontur haritaları çiziminde, sahanın tanınmasında (göl, ova, dağ gibi) faydalı olurlar. Etüd yapıldığı zamana kadar olan deği­şiklikler haritalara işlenirler (yeni yapılan yol, baraj, kanal vs.).

2.2.1.3.    Morfoloji şekilleri incelenir ve sahanın morfolojik tarifi ya­pılır.

2.2.1.4.    Akarsu, Göl, Deniz ve Bataklıklar :

Akarsuların verimleri, değişmeleri, kolları ile göl, bataklık ve deniz­lerdeki değişimler tetkik edilir.

2.2.2.    Jeoloji

2.2.2.1.    Jeolojik Haritalar :

Yeraltısuyu taşıyan formasyonların yayılımını, dalımını, beslenme alanlarını, akifer kalınlık ve derinliklerini göstermeleri, yönünden etüd sı­rasında yeniden tanzim edilirler.

2.2.2.2.    izopak Haritaları :

Akiferlerin kalın olan kısımlarını tayinde faydalı olurlar ve yayılımlannı gösterirler. Yapılacak detaylı etüdlerde düzenlenmesi gereklidir. Birden fazla akifer bulunduğu takdirde, geniş çapta yeraltısuyu alınacak akiferler için tanzim edilirler.

2.2.2.3.    Yapı Kontur Haritaları :

İstenen tabakaların yeraltında bulunuşlarını gösteren haritalardır.

Genellikle serbest akiferlerin taban, basınçlı akiferlerin ise tavan kontur haritalarının düzenlenmesi uygun olur.

2.2.2.4.    Jeolojik Kesitler :

Formasyonların birbirleri ile ilişkilerini belirli doğrular boyunca ince­lemeğe imkân verirler. Etüd alanını değişik yönlerde kesen en az 4 adet kesitin düzenlenmesi uygun olur.

2.2.2.5.    Fotojeoloji :

Kısa zamanda daha fazla ve sıhhatli jeolojik yorum yapmağa yararlar. Fotoğrafı bulunan sahalarda çalışılması iyi sonuçlar sağlar.

2.2.2.6.    Yapısal Jeoloji :

Fay, kıvrımlar, kırık gibi yapısal jeolojinin etkilerini gösterirler. Jeolo­jik haritalarda gösterilebileceği gibi ayrı harita da düzenlenebilir.

2.2.3.    Jeofizik Etüdler:

Tabakaların devamının tesbitinde, yapının aydınlatılmasında faydalı olur. Yapı kontur haritaları ile izopak haritalarının çiziminde ekonomi sağ­lar.

Bu bakımlardan her detaylı etüdler ve işletme alanında yapılması uy­gun olur.

2.2.4.    Araştırma Sondajları :

Yapılan etüdler sonunda istenen mahaldeki litolojik ve hidrojeolojik doneleri elde etmek için kesin değer alınacak metoddur. Su verim deneylerine imkân verecek şekilde yapılır. Sahadaki her akiferi ve formasyonu deneyecek miktarda yapılmalıdır.

2.2.5.    Hidrojeoloji :

Formasyonların ve jeolojik yapının yeraltısuyu ile ilişkilerini araştır­mak amacıyla incelenir.

2.2.5,1. Formasyonların akifer olabilme yetenekleri (Porozite, Permeabilite) beslenme ve boşalma sahaları her formasyon için tesbit edil­melidir.

2.2.5.2.    Su noktalarının tesbiti :

Göl, bataklık, akarsu, kaynak ve kuyuların tesbiti.

Bir etüdün en önemli kısmını teşkil eder ve şu şekillerde incelenir :

2.2.5.2.1.    Göl, bataklık ve akarsular için :

Yeraltısuyu ile ilişkilerinin ve yeraltısuyu boşalım veya beslenmesi­nin tesbiti.

2.2.5.2.2.    Kaynaklar :

Lokasyonu, tipi, kotu, hangi formasyondan çıktığı, verimi, ısısı, debi değişimleri, kalitesi ve kullanılma amaçları.

2.2.5.2.3.    Kuyuların iki kısmında incelenmesi gerekir :

2.2.5.2.3.1.    Adi Kuyular

Lokasyon tarifi, kotu, derinliği üzerinde bulunduğu ve açıldığı formas­yonlar ile litolojileri, statik seviye, kullanılan miktar, kullanılma gayesi, ısısı, varsa pompa verimi ve düşümü, seviye değişimleri ve kalitesi.

2.2.5.2.3.2.    Derin (Sondaj) kuyuları :

Lokasyon tarifi, kütüğü, statik seviye, verim, düşüm, seviye değişim­leri, ısı, kalite, kullanma amacı, yıllık alınan su miktarı, teçhizi, kotu, tulumbalı olup olmadığı, litolojisinin izahı, varsa jeofizik kuyu loğu.

2.2.5.3.    Kontur haritaları

2.2.5.3.1.        Serbest akifer için : Su tablası eğrileri çizilir.

2.2.5.3.2.        Basınçlı akifer için: Eşbasınç eğrileri çizilir, basınçlı aki­fer birden fazla ise kullanılması düşünülen akifer için düzenlenir.

2.2.6.    Su Kimyası :

Bir etüdde suyun kalitesinin etraflıca incelenmesi gerekir.

Talimatlar gereğince su numuneleri alınır, analiz ettirilir ve sonuçları rapor kısmında incelendiği gibi, rapor ekleri kısmında da düzenlenen harita ve diyagram­larda gösterilir.

**Sayfa 14**

2.3.    Sonuç ve Rapor Planı :

Yukarı kısımlarda izah edilen çalışmalar ve elde edilen doneler bir araya getirilerek kıymetlendirilir, har itaları Reşitleri ve raporu hazırlanır. Bir hidrojeolojik etüd raporu genel olarak şu kısımları ve ekleri kapsama­lıdır :

ÖZET :

2.3.1.   Amaç

2.3.2.   Giriş

 2.3.2.1.   Önceki çalışmalar

2.3.2.2.   Çalışma metodları

2.3.3.  Coğrafya

2.3.3.1.   Etüd sahasının yeri ve yüzölçümü

2.3.3.2.   İklim

2.3.3.3.    Ekonomik gelişme

2.3.4. Jeoloji

2.3.4.1. Jeolojik formasyonlar

2.3.4.1.1.    Tortul kayaçlar

2.3.4.1.2.    Mağmatik kayaçlar

2.3.4.1.3.   Matamorfik kayaçlar

2.3.4.2.   Tektonik ve Paleocoğrafya

2.3.4.3.   Yeraltı jeolojisi

2.3.4.4.   Yeraltısuyu taşıyan formasyonlar (Yayılım, derinlik ve ka­lınlıkları)

2.3.5. Hidrojeoloji

2.3.5.1. Su noktaları

2.3.5.1.1.     Akarsular

2.3.5.1.2.   Kaynaklar

2.3.5.1.3.  Sığ kuyular

2.3.5.1.4.    Sondaj kuyuları

 2.3.5.2.    Yeraltısuyu taşıyan tabakaların hidrolojik özellikleri

2.3.5.3.    Yeraltısuyu bilançosu

2.3.5.4.    Yıllık emniyetli verim

2.3.5.5.  Yeraltısuyu işletmesinde elverişli olanlar

2.3.6. Su kimyası

2.3.7 Tavsiyeler

2.3.8. Biblioğrafya

**2.4.    Rapor ekleri**:

2.4.1. Lokasyon ve indeks haritası

2.4.2.   Coğrafya haritası (Küçük ölçekli olabilir)

2.4.3.  Hidrojeoloji haritası (litoloji haritası) jeoloji ve hidrolojiyi bir arada gösterir esas haritadır. Ön etüd'de kroki olabilir.

2.4.4.  Hidrojeoloji ile ilgili

1)     Su kotu ve statik seviye haritası eş basınç haritası

*2)*Akifer tavan ve taban yapı kontur haritaları, izopak haritası

2.4.5.   Jeolojik kesitler

2.4.6.    Su kalitesi haritası

2.4.7.   Su seviyesi değişimleri

2.4.8.   Elek analizleri

2.4.9.   Su verim deneyi değerlendirme grafikleri.

NOT :    Ön etüdde detayla ilgili ekler verilmez sıhhatli bir kroki yeterli olabilir.

**2.5.    Raporun kontrolü**:

Raporların kontrolü «Plânlama kademesinde yapılan hidrolojik etüd raporlarının hazırlanmasında dikkat edilecek hususlar ile tetkiki hakkında talimat» uyarınca DSİ Yeraltısuları Dairesinin ilgili elemanları tarafından yapılır.

**Sayfa 15**

**BÖLÜM III.**

**KUYU YAPIMI**

1.    KUYU YERLERİ

**1.1.    Kuyu yeri** **seçimi**:

1.1.1**.**Kuyu yeri hiç bir zaman, sel sularının erişebileceği veya satıh sularının toplanabileceği yer, çukur, dere ve toplanma hattı içerisinde seçilmemelidir.

1.1.2.  Göl, akarsular ve sel yatakları kenarında kuyu açılmasına zo­runluluk bulunduğu takdirde, kuyu yerinin kotu, göl, akarsu ve sel yatağı en yüksek kotundan en az 60 cm. daha yüksek olacaktır.

1.1.3.  Satıh sularının kuyuya akmasını veya gerek bu suların gerekse kuyudan çıkan suların, kuyu civarında birikerek bataklık meydana getirmesıni önlemek amacıyla, kuyu yeri, kabilse, arazinin yüksek bir nokta­sında seçilmeli, veya kuyu etrafında 15 m.lik bir çap dahilinde kalan ze­min yüzeyi iyice tesviye edilerek gerekli drenaj tedbirleri alınmalıdır.

1.1.4.   Sahil bölgelerde kuyu açılmasına lüzum görüldüğü takdirde; kuyu yerinin, formasyonun jeolojik durumu gözönünde bulundurularak, de­niz suyunun kuyu suyuna karışmasına imkân vermeyecek kadar sahilden uzakta seçilmesi lâzımdır.

1.1.5.  Kuyu yeri hiç bir zaman mevcut bir kuyunun tesir sahası için­de seçilmemelidir.

1.1.6. **(Değişik:RG-7/6/2011-27957)** Kuyu yerinin yeraltı elektrik, gaz, kanalizasyon tesisi, havai yüksek gerilim hattı, doğalgaz boru hattı, petrol boru hattı, sel yatakları, mesken, bina, lağım mecraları, septik çukur, kanalizasyon, mezarlık, atık depolama tesisi, hayvan çiftliği, ağıl ve benzeri gibi yerleri etkilememesi ve bu yerlerden etkilenmemesi için teknik açıdan açılması gereken lokasyon ile bu yerlere uzaklığı teknik sorumlu tarafından hazırlanacak raporun DSİ tarafından kabulünden sonra belirlenir.

**1.2.     Kuyu yerinin işaretlenmesi**;

Kuyu yerinin haritalara işaretlenmesi II. Bölümde açıklanan koordinat sistemlerinde belirtildiği şekilde yapılır. Haritada işaretli kuyu yerinin ara­ziye uygulanmasında çok dikkatli davranılarak yanlışlıklara meydan verilmemelidir. Bunun için, gerekli ölçümler yapıldıktan sonra kuyu yeri bir ka­zıkla işaretlenmeli ve sondaj işlemine tam bu nokta üzerinde başlanmalı­dır.

2.     SU KUYULARININ ÇEŞİTLERİ :

Sondaj makinası yardımı ile inşa edilen su kuyuları gerek açılış, ge­rekse kullanılma yönünden çok çeşitlidir. Ancak, bütün çeşitleri «Araş­tırma Kuyuları» ve «Üretim veya işletme kuyuları» olarak iki cins veya grupta toplamak mümkündür. Bu iki cins kuyu Yeraltısuları Kanununda ay­rı ayrı tarif edilmiştir.

2.1.    Araştırma Kuyuları :

Yeraltısuları hakkındaki kanunun 2. maddesinde, Araştırma Kuyuları «Yeraltısuyu hakkında bilgi edinmek üzere açılan kuyular» şeklinde tanım­lanmıştır. Bu tanıma göre, aynı kanunun 3 üncü maddesinde sözü edilen, «İlan edilmiş yeraltısuyu işletme alanları dışında açılacak her türlü kuyu» araş­tırma kuyusu niteliğindedir.

2.2.Üretim  (İşletme)Kuyuları :

DSİ tarafından sınır ve karakteristikleri belirtilerek; 167 sayılı Kanu­nun 3. maddesine göre ilân edilmiş olan işletme sahalarında, aynı kanunun 8. madde hükmüne göre, belge alınarak açılacak kuyularla, ilan edilmemiş sahalarda araştırma amacı ile açılarak su bulunduktan sonra 167 sayılı Ka­nunun 2. maddesindeki tanıma göre istifadeye sunulan kuyulara, «İşletme veya Üretim Kuyusu» denir.

Doğrudan doğruya işletme kuyusu olarak açılacak kuyular için, önce­den arama belgesi alınarak, kuyu inşaasına geçilebilir. Ancak 167 sayılı Kanunun 4. maddesine göre, ilân edilmiş işletme sahalarındaki kuyuların yerleri, adetleri, derinlikleri ve diğer nitelikleri saptanmış olduğundan, bu hususlar arama belgesine kaydedilmiş bulunmalıdır. İşletme sahalarında açılan işletme kuyularından çekilebilecek su miktarı 167 sayılı Kanunun 4. maddesi gereğince ilân edilmiş olduğundan bu hususun da kullanma bel­gesine kaydedilmiş bulunması gerekir.

3.     SONDAJ İŞLEM VE METODLARI :

Yeraltısuyu, maden ve petrol gibi yeraltı zenginlikleri ile malzeme ve drenaj konularının etüd edilmesi amacıyla mekanik araçlarla, yeraltına, düşey veya belirli eğimde delik açılmasına, sondaj denir. Sondaj işlemleri genel olarak, 3 ayrı sistemde yapılır.

3.1.    Dönmeli  (Rotari)sondaj sistemi:

Kesici uçları olan bir matkabın dönmesi sonucu zeminin kesilmesi, kı­rılması ve öğütülmesi, bu kesintilerin yüzeye çıkarılması ve bu şekilde meydana gelen boşluk içerisinde ilerleyerek arz kabuğunun delinmesi sis­temine dönerli (veya rotari) sondaj sistemi bu sistemin uygulanmasında kullanılan makinalara ise dönerli (veya rotari) tip sondaj makinaları denir. Matkabı döndüren bir motor, matkap ile motoru birleştiren bir boru siste­mi, matkabın kestiği parçaları yeryüzüne çıkaran bir sıvı veya hava ortamı ile bu sıvı veya havanın dolaşımını (Sirkülasyonunu) sağlayan bir pompa veya kompresör, dönerli (rotari) tip sondaj makinasının temel parçalarını teşkil eder. Buna bağlı olarak, dönerli (rotari) tip sondaj makinaları kırın­tı ve kesintileri yüzeye çıkaran maddenin cinsi ve yönü itibariyle *3'e*ayrı­lırlar.

3.1.1.    Düz dolaşımlı (sirkülasyonlu) dönerli (rotari) tip sondaj ma­kinaları :

Bu tip makinalarda, dolaşım sıvısı olarak sondaj çamuru veya su kul­lanılır. Pistonlu bir pompa vasıtasıyla havuzlardan alınan sıvı, sondaj dizisi adı verilen çeşitli boruların içinden geçerek, matkabın deliklerinden süratle fışkırmak suretiyle kuyu civarı ile sondaj dizisi arasındaki boşluktan yükselir ve yüzeye çıktıktan sonra, kanallar vasıtasıyla tekrar havuza dö­ner. Sondaj sıvısının bu şekil ve yöndeki hareket sistemine, düz dolaşım; bu şekilde ve yönde sıvı dolaşım ile çalışan sondaj makinalarına da düz dolaşımlı döner tip sondaj makinaları ismi verilir.

NOT : *Daha fazla bilgi için  :  DSİ Yeraltısuları Dairesi SF - 101, SF - 107, SF - 103 No.lu talimatlarına bakınız.*

3.1.2.    Ters dolaşımh (sirkülasyonlu dönerli rotari) tip sondaj maki­naları :

Bu tip makinalarda, sondaj sıvısı olarak genellikle su kullanılır. Havuz­daki su, yer çekimi ve kanallar vasıtasıyla kuyu ağzına gelerek, sondaj dizi­siyle delik cidarı arasından aşağıya kadar iner ve bütün bu boşluğu dol­durduktan sonra matkap deliklerinden girerek ve dengelenerek delme ta­kımının içerisinde yükselir. Diziye bağlanmış olan bir santrifüj tulumba bu sıvıyı emerek boşaltma hortumu vasıtasıyla tekrar havuza boşaltır.

Ters dolaşım sisteminin uygulanmasını mümkün kılan makinalar, faz­la derin olmayan fakat geniş çaplı kuyular açma işlerinde kullanılır.

NOT :  Daha fazla bilgi için DSİ Yerlatısuları Dairesi SF - 109 No.lu talimatına bakınız.

3.1.3.    Hava dolaşımlı Dönerli  (Rotari) tip sondaj makinaları :

Dolaşım sıvısı yerine hava, pompa yerine kompresör kullanan bu tip makinalar; genel olarak dolaşımı, istendiğinde hava, istendiğinde çamurla yapabilecek şekilde imal edilirler. Rutubetsiz, çatlaklı ve bilhassa sıvı ile dolaşım temin edilemiyen kalker formasyonlarda, bu makinalar kullanılır­lar.

NOT ;  Daha *iszla*bilgi için DSİ Yeraltısuları Dairesi SF - 107 No.lu talimatına bakınız.

3.2.    Darbeli Sondaj Sistemi :

Tek, 2, 3 veya 4 kanatlı ağır bir baltanın yukarı aşağı hareketi formas­yonu dövmek suretiyle, onu kesmesi, parçalaması ve ufalanması sonucu delme veyahut ilerleme temin etme sistemine «Darbeli sondaj sistemi" denir. Darbeli sondaj sistemi, balta ile sondaj makinası arasındaki bağlan­tının cinsine göre, ikiye ayrılır.

3.2.1.    Çubuklu Darbeli Sistem :

Bu sistemde, balta ile makina arasındaki bağlantı, borular (veya dolu çubuklar) ile temin edilir. Bu sebeple bu sisteme «çubuklu darbeli sistem» adı verilir. Borular birbirlerine dişli kısımlar vasıtasıyla eklenir. Makinanın üzerinde bulunan bir eksantrik sayesinde takım yukarı kalkar ve muayyen bir yüksekliğe eriştikten sonra ani olarak düşer. Baltanın her aşağı inişin­de, kuyunun dibinde aynı keskin hat üzerine düşmemesi için, çubuklar elle veya otomatik bir düzen vasıtasıyla devamlı surette döndürülür. Bal­tanın düşmesi sonucu meydana gelen darbenin etkisiyle formasyon parça­lanır ve ufalanır. Yukarıdan dökülen az miktardaki su ile formasyon kesinti­leri bulamaç haline gelir. Belirli bir ilerlemeden sonra, sondaj dizisi sökü­lerek dışarı çıkarılır. Kuyu içerisine bir tel halat ucuna bağlı ve dibi klapeli bir kova indirilerek kuyunun dibi temizlenir. Şayet, formasyonda yıkıntı oluyorsa, kuyu cidarının göçmesini inlemek üzere, kuyu içerisine geçici muhafaza borusu indirilir ve sondaja bunun içerisinden devam edilir.

3.2.2.    Halatla Darbeli Sistem :

Bu sistemin çubuklu darbeli sistemden farkı, balta ile makina arasın­daki bağlantının çubuk yerine çelik halat ile temin edilmesidir. Halatlı darbeli sistemde kullanılan halatlar, genellikle kendir özlü ve sol sarımlı çelik halatlardır. Halat gerildiği zaman, ucundaki baltanın kendiliğinden bir miktar dönmesi baltanın ayrıca elle veya mekanik bir tertiple döndürülmesine lüzum bırakmaz. Diğer işlemler çubuklu sistemdekinin aynıdır.

3.3.    **Hafif Araç Sondajı**:

Hafif araç sondajı prensip olarak dönmeli veya darbeli sistemlerin klâsik sondaj makinasına ihtiyaç göstermeyen basit uygulamalarıdır. Güç kaynağı olarak, genellikle motor kullanılmaz veya 15 Beygiri geçmeyen çok küçük güçlü motorlar kullanılır. Vinç tertibatı caraskaldan ibarettir.

Darbelerle boru çakarak, el burgusu kullanarak, basınçlı suyu delici güç olarak kullanarak yapılan sondajlar hafif araç sondajlarıdır.

Bu sondajlarla en fazla 50 m. derinliğinde ve 16 cm. çapında kuyu in­şa edilebilir. Hafif araç sondörlük yeterlik belgesi olan sondörler sadece bu tip araçlarla ve yukarıdaki şartlarla çalışabilirler.

4.    NUMUNE ALMA:

4.1.    Kırıntı (Sediman) Numune :

Gerek araştırma, gerek işletme gayesiyle açılan kuyularda, geçilen ta­bakalardan, materyalin, fiziksel, kimyasal, hidrolik ve jeolojik özelliklerinin tayininde kullanılmak üzere, numuneler alınacaktır. Bu numuneler, kuyu­larda her metrede ve her formasyon değişmesinde alınacaktır. Düz dolaşımlı dönmeli sondaj sistemiyle açılan kuyularda, dolaşım sıvısı ile birlik­te yüzeye çıkan numuneler, kuyu ağzından; ters dolaşımlı sistemde ise, bo­şaltma hortumunun ucundan alınacaktır. Bu numuneler, sondaj sıvısı ile karışmış olarak çıktığından, yanlışlığa mahal vermemek üzere, bunların hem yıkanmış hemde yıkanmamış halde muhafaza edilmesi lâzımdır.

Numuneler, dolaşım sıvısının, yüzeye ilk çıktığı yerde, sıvıyı delik ça­pı 1 mm. den daha küçük bir tel süzgeçle süzmek suretiyle, alınacaktır. Tel süzgecin içinde kalan numunenin takriben 1/2 kilogram olması lâzım­dır. Süzgeçle alınan numuneler, her bir gözü 10x10x10 cm. olan ve bir sırada 10 gözlü ve yanyana dört sıradan müteşekkil, standart numune san­dıklarına konacaktır. Her numunenin bir kısmı, alındığı metreyi gösteren gözün köşeden köşeye bölünmüş bir yarısına alındığı gibi yıkanmadan, diğer kısmı da, süzgeci su ile dolu bir kova içerisinde yüzdürmek suretiyle, yıkandıktan sonra, gözün diğer yarısına konacaktır. Şayet dolaşım sıvısı temiz su ise, alınan numuneyi yıkamaya lüzum yoktur.

Havalı dönerli sistemde ise; kuyu ağzına, kuyudan hava basıncıyla gelen tozların etrafa yayılmasını önlemek üzere, bir bez hortum ile bir dirsek monte edilerek, numune bu dirseğin ucundan alınacaktır. Havalı sistemde, kuyu çekici kullanılıyorsa, yüzeye daha iri parçalar geleceğin­den, bunlar toplanarak sandığının gözlerine konacaktır.

Darbeli sistemde numuneler, beyler kovası ile alınır. Yüzeye çıkartılan numune, doğrudan doğruya beylerin indirildiği derinliğe tekabül eden nu­munedir ve yıkanmasına lüzum yoktur.

Yukarıda açıklandığı şekilde alınacak bütün numuneler, bir teknik ele­man tarafından tetkik edilerek, bunlardan aynı formasyondan alındıklarına kanaat getirilenlerin bir başından; bir ortasından ve bir de sonundan olmak üzere üç tanesi alıkonulacak, diğer kısımları atılacaktır. Bütün formasyonlardan alınan numuneler standart numune torbalarına konacaktır. Standart numune torbası, 20x20 cm. ebadında olup, dibinde torbaya sıkıca dikili bir kâğıt etiket bulunan ve ağzı büzülebilen, sık dokuma bezden olacaktır. Her numuneye ait bilgiler torbaya dikilmiş olan ve aşağıda örneği görülen etiketin üzerine, doğru ve eksiksiz olarak yazılacaktır.

**Numune Torbası Etiketi**

Kuyu  No              :  .......................................

Koordinatı             :.........................................

Numune alış tarihi  :.........................................

Derinlikler             :.........................................

Numuneyi  alan     :.........................................

Numunenin   cinsi : ........................................

Düşünceler           :.........................................

Numune   No. :    ...............................................................

Sondaj yeri  tanımı  :................................................................

Bu şekilde torbalanmış numuneler, standart numune sevk sandıkları­na yerleştirilerek inşaat tamamlandıktan sonra.yol ve posta masrafı DSİ'ye ait olmak üzere, en yakın DSİ ünitesine teslim edilecektir. Sandıkların ka­palı alt yüzüne aşağıda örneği görülen etiket yapıştırılacaktır.

**Numune** **Sandığı Etiketi**

İli :  .................................................................................................

Mahalli  :.................................................................

Kazı cinsi : .............................................................

.....................  Metreden .........................  Metreye

Numune torbası adedi...............................................

Sandık No. su  ........................................................

4.2.    Karot Numune :

Kuyularda, döner karot alıcılarla, karot numune alınabilir. Karot aba­lar; tekli, ikili, üçlü veya tel halattı tiplerde olup, zeminin cinsine göre de­ğişik tipler kullanılır. Karotlar, zeminden silindirik şeklinde kesilerek ahnan numunelerdir. Bu şekilde alınmış numune, formasyonun cinsini ve derinliği hassasiyet ve yakınlıkla tayine yarar. Zeminden tam hassas ve örsesenmemiş numune almak icap ettiği zaman Dennison tipi veya üçlü karotiyer kullanılır. Bunlar, iç içe 3 tüpten müteşekkil olduğu için, dolaşım sıvısı formasyona hiç temas etmediğinden numune bozulmadan ve bir dış tesire uğramaksızın alınmış olur.

Alınan karotlar maksada göre sandıklanacaktır. Eğer maksat, zeminin her türlü kimyasal özelliklerinin tayini ise, karotlar, kendi dış çaplarına tekabül eden bir iç çapa sahip çinko silindirler içine konacaktır ve rutubetinin kaçmaması için alttan ve üstten, parafinienecektir. Çinko kabın üstü­ne, numunenin alt ve üst tarafı işaretlenecek, alındığı derinlik ile numune torbaları etiketlerinde istenen diğer bilgiler açık ve eksiksiz olarak yazı­lacaktır.

Eğer amaç sadece jeolojik özellikleri ve çatlak vs. durumunun tesbit etmek ise, o zaman karot, alındığı şekilde öze! sandıklara yerleştirilerek en yakın DSİ ünitesine teslim edilecektir. Karot sandıkları karot genişliğinde, 4 sıradan müteşekkil olup her bir sıranın boyu, içten içe 1 m. dir. Sandığın kapağına, kuyunun yeri, ili, ilçesi ve kuyu sicil numarası (veya belge No : su) yazılacaktır.

5.    TEÇHİZ VE TECRİD İŞLEMLERİ :

Sondaj makinası ile delinen kuyuya; kuyunun açılmış olduğu formas­yonların arzu edileninden su elde etmek, arzu edilmiyenleri kapatmak ve kuyuyu sağlam tutmak gayeleri ile çeşitli borular indirmek, çimento en­jeksiyonu yapmak, beton dökmek gibi işlemlerin tümüne teçhiz ve tecrid işlemleri denir. Kuyunun delinmesinden önce ve sonra bazı hesap ve pro­jelere göre yapılacak bu işlemler borulama, filtreleme ve tecrid işlemleri olmak üzere 3 kısma ayrılırlar. Borulama ve filtreleme işlemlerinin her iki­sine birden «teçhiz» denilir. Bir kuyuda yapılan teçhiz, çeşitli deneyler sonucu geri alınacak yani boru ve filtreler geri çekilecekse buna «geçici teçhiz»; devamlı olarak kuyuda kalacaksa «devamlı teçhiz» ismi verilir. Teçhiz işlemi, bünyesinde bir delik açılması halinde kendini tutamıyarak yıkılan veya göçen bağlantısız ve taneli formasyonlarda yapılır. Bağlantılı ve kütle halindeki kendini tutabilen, göçmeyen formasyonlarda teçhiz işle­mi yapılmasına lüzum yoktur. (Daha fazla bilgi için DSİ Yeraltısuları Dai­resi SF - 111 ve SF - 113 No.lu talimatlarına bakınız.)

5.1.    Borulama:

Kuyuya ilerde indirilecek tulumbayı ve bizzat kuyunun kendisini koru­mak, filtreler vasıtasıyla kuyuya dolan suyu tulumba emiş noktasına kadar taşımak; filtrelerin birbirleriyle ve yüzeyle olan bağlantılarını sağlamak için kuyu içersine deliksiz borular indirme işine «Borulama» ismi verilir.

**Sayfa 16**

Teçhiz boruları taşıyacakları ağırlığa ve cidardan gelen formasyon ba­sıncına dayanaklı olacak şekilde paslanmaz çelik, paslanmaz alaşım, çelik çekme çelik döküm, ahşap ve plâstik malzemeden imal edilirler. Bağ­lantıları manşon, flanş, susta, geçme, yapıştırma veya kaynakla sağlanır.

Kuyuya indirilecek borunun çapını, uzunluğunu, cinsini ve bağlantı şeklini; kuyu projesini yapan mühendis, çekilecek su miktarına, akiferin hidrolik, hidrojeolojik ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak seçer ve he­saplar.

5.2.    Filtreleme

Delinen kuyudan ve geçilmiş formasyonların arzu edilenlerinden; iste­nen miktarda suyu, formasyonun yıkılmasına sebep olmadan ve temiz ola­rak çekmek için kuyu içindeki belli seviyelere delikli borular indirme iş­lemine «filtreleme» adı verilir.

Filtreler, genellikle boruların aynı malzemeden imal edilirler. Ancak, bir kısım filtreler doğrudan doğruya filtre olarak imal edilirlerken, bir kıs­mı evvelâ boru olarak imal edilir, bilâhare üzerlerine delikler açılarak filtrehaline dönüştürülürler.

5.2.1.    Filtre Çeşitleri :

Filtreler üzerindeki deliklerin yapı ve şekline göre değişik şekil ve isim alırlar.

5.2.1.1.        Yarık açıklıklı saç filtreler ; Saçtan mamul borulara pres veya bıçakla; enine veya boyuna dikdörtgen şekilli yarıklar açılmak suretiyle imal edilmişlerdir.

5.2.1.2.        Köprü tipi filtreler : Aynı cins borular üzerinde zımba ile pancurlu delikler açmak suretiyle imal edilirler.

5.2.1.3.        Plâstik filtreler; Doğrudan doğruya delikli veya yarıklıı ola­rak dökülen veya boru olarak imal edildikten sonra bıçakla delik açılan PVC veya muadili suni elyaftan mamul borulardır,

5.2.1.4.        Johnson tipi filtreler:

Amerikan patentli, birbirine kaynatılarak sarılmış tellerden meydana gelmiştir.

5.2.1.5.    Katlı filtreler : Aralarında elek teli bulunan ve delikleri birbiri­ni karşılayan içiçe iki galvaniz borudan yapılmış filtrelerdir.

5.2.2.    Filtre Özellikleri :

Filtrelerin, kullanılacakları akifere uygun özellikleri bulunmalıdır. Bu özellikler şunlardır :

**Sayfa 17**

5.2.2.1.    Filtre aralığı : Filtre üzerindeki bir delîğin genişliğidir, mm ile ifade edilir. Kullanılan aralıklar 0,1 mm. ile 5 mm. arasındadır.

5.2.2.2.    Filtre açıklığı : Filtre üzerindeki delik alanları toplamının, tüm boru alanına oranıdır. Yüzde ile ifade olunur ve kullanılan açıklıklar % 7 - 40 arasındadır.

5.2.2.3.   Filtre verimi: Bir metre boyundaki filtrenin emniyetli hızla iç kısma sızdırabileceği su miktarı olup, birimi It/sn/m.dir.

5.2.3.    Filtre Hesabı :

Filtrelerin bağlantı şekli boruların aynıdır. Kuyu projesini yapan mü­hendis, gerekli hesapları yaptıktan sonra projesinde, filtre cinsini, bağlantı şeklini, filtre aralığını, filtre verimini, filtre açıklığını, filtre boyunu, filtre konulacak seviyeleri ve filtre çapını hesapları ile birlikte göstermekle zo­runludur. (Daha fazla bilgi için DSİ Yeraltısuları Dairesi SF - 113 No.lu talimata bakınız)

5.3.    Tecrit:

Yüzeydeki kötü kaliteli, pis suların kuyunun içerisine girmesini; bazı tabakalarda bulunan suların başka tabakalardaki sulara karışmasını veya satha çıkmasını önlemek gayeleriyle, karışma ve kirlenme yollarının boru, beton, kalın kil veya çimento şerbetiyle kapatılmasına, «Tecrit» denir.

5.3.1.    Ayrı akifelerin tecridi :

Aynı kuyuda, statik basıncı yüksek olan iyi kaliteli su tabakalarındaki suların statik basıncı alçak olan su tabakalarına kaçmasını; veya kötü ka­liteli suların iyi kaliteli sulara karışarak, bunları bozmasını önlemek mak­sadiyle, statik basıncı alçak olan tabakalarla, kötü kaliteli su tabakaları, mutlaka tecrit edilmelidir. Bu tip tabakaların tecridi, ya sondaj işlemi sıra­sında veya kuyunun tamamlanmasından sonra yapılır. Tecrit, ya boru indi­rilerek, boru dışından kil, beton veya çimento şerbeti basmak suretiyle veya boru indirilmeden çimento şerbeti basmak suretiyle tamamlanır.

5.3.2.    Artezyen suların yüzeye sızmasına karşı tecrit;

Yüksek basınçlı artezyenlerde, teçhizden sonra, hatta kuyu yapımın­dan 1-2 yıl sonra yüzeye sızmalar görülebilir. Bunu önlemek için bu tip kuyularda, iki türlü tecrit yapılır.

5.3.2.1. Kuyuda yüksek basınçlı bir artezyen tabakanın varlığı ve de­rinliği biliniyorsa, artezyen tabakaya girmeden sondaj durdurulur. Kuyu­ya boru indirildikten sonra pompa ile çimento şerbeti basılmak ve boru ile kuyu cidarı arasındaki boşluk, tamamiyle çimento şerbeti ile doldurulmak suretiyle tecrit edilir. Donma süresi sonunda, sondaja borunun içinden de­vam edilir. (Teleskopik teçhiz)

**Sayfa 18**

5.3.2.2. Sondaj esnasında, bilgi eksikliği dolayısiyle, evvelden bilin­mesine imkân olmayan bir artezyenle karşılaşılırsa, bu artezyen tabakası­nı sızdırmaz hale koymak için, iki türlü tecrit yapılır. Sondaj derhal durdu­rularak kuyuya boru indirilir, çimento şerbeti basılarak, kuyu cidarı ile boru arasındaki boşluk doldurulur. Şerbetin donmasını müteakip, boru içinden sondaja devam edilir. Diğer şekil sondaja devam edilerek, kuyunun tamam­lanmasıdır. Boru ve filtreler indirilir. Çakıllama yapılır, çakıl seviyesi ar­tezyen tabakasının biraz üstüne gelince çakıllama durdurulur, çakılın üstü takriben 1 M. kalınlıkta kil ile doldurulur ve üst tarafı kuyu ağzına kadar betonlanır. Burada kullanılan beton, sadece, kum, çimento ve su karışımın­dan meydana gelen akıcı, koyu bir şerbettir. Eğer artezyen akmaya başla­mışsa kuyunun veriminden daha yüksek verimde bir motopomp kullanıla­rak kuyudaki su seviyesi pompajla mümkün olduğu kadar düşürüldükten sonra betonlama yapılır. Beton priz yapmadan, motopomp durdurulmamalıdır. Eğer betonlama sırasında herhangi bir akım olmazsa, betonlamadan sonra iyi bir geliştirme yapılmalıdır. Artezyen akımını durdurmak için özgül ağırlığı iyice hesaplanmış barit te kullanılabilir.

5.3.3.    Kuyuların Sıhhi Şartlar Dolayısiyle Tecridi :

Yeraltısuyu tabiattaki bulunuşu ile çoğu zaman yerüstü suyuna oranla bakteriyolojik yönden çok daha emin ve içmeye elverişlidir. Kuyu yapımı sırasında, veya kuyu yapımından sonra yapılan hatalar kuyuların kirlenme­sine sebep olur. Bilhassa, yüzeyden itibaren çatlaklı bir formasyon içinde açılmış bulunan kuyularda dışarıdan kirlenme ihtimali çok fazladır. Kuyu­lar inşa edilirken, bilhassa civara nazaran daha yüksek bir kotta inşa edil­meli ve gerek teçhiz gerekse kuyu yerinin seçimi konularında belirtilen şartlara uyulmalıdır. Kuyunun satıhtan itibaren asgari 10 m.si (Yukarıda belirtilen şartlar ve diğer ihtiyaçlar, daha derin seviyelere kadar betonlamayı  icap ettirmiyorsa mutlaka çimento şerbeti ile doldurularak betonlanmalıdır.

NOT :    Tecrid işlemlerinde kullanılacak beton karışımları için DSİ Su Kuyuları İnşasına *Ait*Teknik Şartname ve birim fiyat cetveline bakınız.

6-    ÇAKILLAMA :

6.1.        Sondaj makinası ile açıldıktan sonra borulama ve filtreleme işlerinde biten kuyuda; kuyu cidarı ile boruların dış yüzeyi arasında kalan boş hacmin belli miktar ve kalitede çakılla doldurulması işlemine «Çakıllama» denir. Çakıllama kendini tutamayan bağlantısız ve taneli formasyonlarda yapılır.

6.2.        Çakıllama; kuyu yapımındaki çok önemli kısımlardan biri olup, sağlandığı pek çok yararlar vardır. Bunlar, şöylece sıralanabilir.

**Sayfa 19**

6.2.1.        Kuyunun yıkılmasını önlemek : Teçhiz çapının, kuyu çapından bir miktar küçük olması zorunlu olduğuna göre, aradaki boşluk herhangi bir şekilde doldurulmaz ise, kuyunun çeşitli yerlerde yıkılması ve göçme­si vuku bulacaktır. Bu yıkılma muhtemelen yukarıdan aşağı doğru olacak ve kuyu ağzının göçmesi ve küçük bir krater halini alması önlenmiyecektir. Bu durumla karşılaşılmaması için teçhiz dışı ile kuyu cidarı arası­nın, teçhizi çakılla doldurulması gerekir.

6.2.2.        Filtrelerin tıkanmasını önlemek : Kuyu cidarı ile, teçhiz arasın­daki boşluğun çakılla doldurulmaması halinde, su taşıyan ve karşılarına filtre konulmuş seviyeler, yukarıdan dökülen ve geçirgenliği olmayan mal­zeme ile dolacak, dolayısıyla filtreler iş göremez hale gelecektir. Çakıllarda bu hali önleyerek formasyonla filtre arasında geçirgen olan bir ortamı mey­dana getirir.

6.2.3.        Formasyon tanelerini tutmak: Çakıllama yapılmıyan hallerde, kuyunun göçmediği ve filtreleri tıkamadığı biran için kabul edilse bile; şöyle bir sakınca ile karşılaşılacaktır. Su veren taneli tabakadan, pompaj sonucu; zaman zaman kopan küçük parçalar arada süzücü hiçbir ortam olmadığı için doğrudan filtre yüzeyine çarparak, filtre deliklerinden içeri girecek ve kuyudan su ile birlikte kum da pompalanmış olacaktır. Bu du­rum her ne şekilde kullanılırsa kullanılsın, üretilen su için arzu edilmiyen bir husustur. Kaldı ki bu kum tanecikleri bir zaman sonra gerek tulumbayı, gerekse su tesisatını aşındırıp doldurarak kullanılmaz hale getirecektir. Kum pompalama ile formasyonda meydana gelecek boşluklar yüzünden arazide çökme olması da söz konusudur. Kuyudaki uygun bir çakıllama, formasyondan gelen tanelerin geçmesine müsaade etmeyerek, yukarıda belirtilen sakıncaları önleyecektir.

6.2.4.        Daha geçirgen bir ortam hazırlamak: Kuyuya atılan çakılın granülemetrisi, formasyon granülemetri eğrisine paralel fakat bir mertebe büyüktür. Taneli bir ortamın geçirgenliği (permeabilitesi) tane iriliği ile doğru orantılı olduğundan, filtre etrafında meydana getirilen sunî çakıl zarfının geçirgenliği, formasyonun geçirgenliğinden büyük olacaktır. Sani­yen, geliştirme ile suni çakıl zarfını teşkil eden taneler kuyudan dışarı doğ­ru, büyükten küçüğe doğru sıralanmış olacaklarından; zarfın geçirgenliği dışarıdan içeriye doğru gittikçe büyüyecektir. Meydana getirilen bu durum; formasyondan kuyuya doğru olan yeraltısuyu akımını kolaylaştıracak, düzenliyecek ve kayıpları asgariye indirecektir.

6.3. Çakıllamanın yukarıda açıklanan yararları sağlayabilmesi için; kuyuya atılan çakılın aşağıdaki özellikleri taşıması şarttır.

6.3.1.        Temiz ve yıkanmış olmalı, yabancı madde ihtiva etmemelidir.

6.3.2.        Köşeli olmamalıdır. Şekilleri küreye yaklaştığı oranda yararlı­lığı artacaktır.

**Sayfa 20**

6.3.3. Granülemetrisi formasyona ve kullanılan filtrenin aralığına uygun olmalıdır. Şöyleki : Yukarıda 6.2.4. maddesinde belirtilen hususun gerçekleşebilmesi için; evvelâ formasyondan alınan numunenin elek ana­lizi yapılarak, granülometri eğrisi tesbît olunmalıdır. Kuyuya atılacak ça­kılın granülemetri eğrisi formasyonunkine kabaca paralel şekilde olmalı­dır; şu şartla ki, kuyuya atılan çakılın % 20-40’ı, geliştirme sırasında filt­relerden geçerek yukarıya alınabilecek boyutta, yani filtre aralığından daha küçük olmalıdır. Bunun nedeni, filtreye yakın kısımlardaki ince taneleri pompajla yukarıya alarak 6.2.4. maddesinde sözü edilen tanelerin büyükten küçüğe sıralamasını sağlamaktır.

**6.4.    Çakıllama yapılmıyacak haller**:

Yukarıda sayılan sakıncaların bulunmadığı tamamen bağlantılı For­masyonlar içinde açılmış kuyuların çakıllamasında bir yarar olmadığı gibi lüzum da yoktur.

Bazı hallerde, bağlantısız ve taneli formasyonlarda da çakıllama yapı­lamaz. Eğer formasyon satıhtan itibaren veya teleskopik borulama taba­nından itibaren homojen olarak devam ediyorsa; kuyu ağzının göçmemesi için gerekli tedbirler alınmışsa ve kullanılan filtre aralığı formasyonu teş­kil eden tanelerin % 60 - 80'inden daha küçükse suni çakıllamaya lüzum yok­tur. Geliştirme sırasında küçük taneler dışarı atılmak suretiyle filtre etrafın­da daha iri tanelerden bir zarf meydana getirilerek 6.2.4. maddesinde açıklanan husus da sağlanmış olacaktır. Bu işleme «Tabii Çakıllama» ismi verilir. Not: Çakıllama konusunda daha fazla bilgi için, DSİ Yeraltısuları Dairesi SF - 111  No. lu talimata bakınız.

7-   YIKAMA:

Dönerli sistemle ve düz dolaşımla (normal sirkülasyon) açılan kuyu­larda, dolaşım sıvısı bilhassa seçilmiş özelliği dolayısıyla kuyu cidarında bir sıva yapar (keyk). Bu sıvanın sondajın devamı sırasında, kuyunun yıkıl­masını önlemek gibi büyük bir görevi vardır. Ancak, sondaj tamamlandık­tan ve teçhiz işlemi yapıldıktan sonra; bu sıvanın varlığı avantaj olmaktan çıkar kuyuya olan su akımını durdurduğu için büyük bir sakınca olur. Ku­yudan normal verimin alınabilmesi için bu sıvanın ortadan kaldırılması ge­reklidir. Bunu temin için, sondaj dizisi, ucunda matkap olmaksızın kuyu içindeki muhtelif filtreli seviyelere indirilerek, yukardan basınçla su bası­lır ve kuyu içinden gelen su berraklaşıncaya kadar basmaya devam edilir. Bu işleme yıkama (lavaj) ismi verilir. Yıkama, yukarıda açıklandığı şekil­de basit olarak yapılabildiği gibi, bazı özel gereç ve kimyasal katkılar kul­lanarak daha etkili olarak yapılabilir. Şöyleki :

**Sayfa 21**

**7.1.    Jet Metodu ile yıkama**:

Jet ismi verilen gereç, tijlere takılabilen silindir şeklinde ve 4 adet haç şeklinde yatay borusu olan, yatay boruların silindir gövdeye payanda­larla da takviyeli olarak bağlandığı bir cihazdır. Yatay boruların çapı 3/4 inç (1,905 cm.) uç kısımlarında 1/4" (0,635 cm.) çapında delikler (jet me­mesi) vardır. Jet, tijlere takılıp, kuyu içine indirildikten sonra, tijier için­den su basıldığında, su büyük bir basınçla fışkırarak akiferi yıkar.

**7.2.    Kimyasal etkenler kullanma**:

Bazı kimyasal maddeler; montmorilonit ve bentonitler üzerinde çözeltici etki yaparlar; dolayısıyla kuyu sıvasının giderilmesinde faydalı olurlar.Bunlar Tetrar sodyum pirofosfat, sodyum tripolifosfat ve sodyum Hekzametafosfat gibi sodyum fosfat türevleridir. Bu maddelerin yıkama suyuna % 0,6 oranında karıştırılmaları ile meydana getirilen çözelti, sıvanın çö­zülmesinde büyük rol oynar. Bu çözelti, jet gereci ile fışkırtılırsa çok daha yararlı olur.

NOT :    Yıkama konusunda daha fazla bilgi için. DSİ Yeraitısuları SF-112 No.lu talimata bakınız.

8-    GELİŞTİRME :

Sondajı, teçhizi, çakıllaması ve yıkaması yapılmış bir kuyuda;

a)    Çamur sütunu basıncı dolayısıyla akiferin içine doğru nüfuz etmiş sondaj sıvısı artıklarını dışarı atmak,

b)          Kuyuya atılmış çakıllardan ve formasyondan küçük taneleri dışa­rı alarak, kuyu etrafında daha iri boyutlu tanelerden müteşekkil bir zarf meydana getirmek.

c)          Kuyudaki suyun formasyona itilmesi ve geri çekilmesi hareketini çok kereler tekrar ederek çakıl zarfında iriden, küçük taneliye doğru bir sıralamayı sağlamak,

ve böylece;

a)   Kuyunun özgül verimini arttırmak,

b)   Kuyudan yabancı madde çekilmesini önlemek,

c)    Kuyunun, tulumbanın ve tesisatın ömrünü uzatmak,

amacıyla yapılan işlemlere «Geliştirme» adı verilir. Geliştirme metodları aşağıdadır.

**Sayfa 22**

**8.1.    Çalkalama pistonu ile geliştirme :**

Kum ve çakıl formasyonlarında açılan kuyularda, geliştirme için en etkili metodlardan biri çalkalama pistonu veya blokudur. Geliştirilecek for­masyonun karşısındaki boru veya filtre iç çapına eşit, tahtadan ve kösele­den imal edilmiş olan bu pistonlar dönerli sistemde tijlerin ucuna, darbeli sistemde ağırlığın altına takılarak, skiferin üstüne kadar indirilir ve 1 met­relik iniş çıkışlarla kuyudaki su çalkalanır. Kum veya çakıl formasyonu içe­risindeki suyun ve vasıtayla çalkalanması, ince kum ve çakıl tanelerinin gevşeyerek filtre yarıklarından kuyuya sürüklenmesine veya geçmesine yardım ederek; herhangi uygun bir vasıtayla kuyudan temizlenmelerini sağlarlar.

**8.2.    Basınçlı hava ile geliştirme :**

Basınçlı hava ile geliştirme, kuyunun ağız kısmının betonlanmış bu­lunduğu ve teçhiz borusunda herhangi bir çatlak ve kaçak olmadığı haller­de uygulanır. Kuyu ağzı kapatılarak kuyuya kompresörle basınçlı hava ve­rildiğinde, kuyudaki basıncın etkisiyle su, formasyona nüfuz eder ve ku­yudaki su seviyesi alçalır. Bundan sonra, kuyu ağzındaki boşaltma vanası ani surette açılarak kuyudaki hava boşaltılır. Bunun sonucunda akifere geçmiş olan su, dengelenmek üzere tekrar kuyuya dolar ve kuyu içerisin­deki su seviyesi ani olarak yükselir, bu suretle kuyuda bir çalkalama hare­keti hasıl olur. Bu işleme, pistonla geliştirmede olduğu gibi, kuyudan kumlu su gelmeyinceye kadar devam olunacaktır.

**8.3.**    **Aşırı pompajla geliştirme**:

Aşın pompaj, kuyuların geliştirmesinde kullanılan en basit ve yaygın bir usuldür. Ancak daha ziyade suyun tek yönde hareketini sağladığı için, diğerleri kadar etkili değildir. Bu usul, kuyudan normalin çok üstünde bir verimle ve ani kesişlerle su çekmeye devam ederek uygulanır. Normalin üstünde bir verimle su çekileceği halde artık kuyudan kum gelmediği gö­rüldüğünde, işleme son verilir.

**8.4.    Geri yıkama ile geliştirme**:

Geri yıkama usulü, su basıncından istifade etmek suretiyle kuyu di­bindeki formasyonu hareket ettirerek, veya çalkalayarak, kum tanelerinin köprülenmesine mani olmak ve ince materyelin büyük bir kısmını temizle­mek esnasına dayanır. Bir çok usuller içerisinde, bu amaç ile en fazla kul­lanılan başlıca iki metod, aşağıda tarif edilmiştir.

8.4.1.    Kesintili pompaj (Ravvhiding)  Metodu :

Bu metod, tulumbayı (veya kompresörü) kısa aralarla çalıştırıp dur­durmak suretiyle su seviyesinde seri değişiklikler meydana getirmek esa­sına dayanır. Bu iş için herhangi bir tulumba kullanılabilirse de derin kuyu tulumbası ile en etkili sonuçlar alınabilir. Gerekli ekipman    bulunabildiği takdirde, kesintili pompaj basınçlı hava ile de başarıyla uygulanabilir.

8.4.2.    Beyler ile Geri Yıkama :

Geri yıkama ile geliştirmenin diğer basit bir şekli kuyuya kabil oldu­ğu kadar süratle su doldurulduktan sonra, suyu kum pompası veya beyler ileboşaltmaktır. Kuyuya su doldurmasının etkisiyle kuyuda daha yüksek bir basınç ve formasyondaki su hareketinde değişmeler olur. Kuyuya su ne kadar süratle doldurulursa, filtreden geçen suyun hareketi ve tabaka­daki karışma o kadar fazla olur. Aynı şekilde, kuyudaki su ne kadar fazla süratle boşaltılırsa, ince kum taneleri de o kadar fazla süratle kuyu içer­sine çekilir. Kuyudan boşaltılan suyun büyük bir kısmı tekrar kullanılabilir. Ancak suyun durulması ve içerisindeki kumun çökmesi için yardımcı bir depo kullanılması gerekir.

8.4.3.    Basınç Altında Geri Yıkama :

Kuyudaki suyu geriye basmak için etkili usul, kuyuyu normal olarak alacağından daha fazla su almağa zorlayarak, kuyuda, kuyu ile tabakanın su seviyeleri arasındaki farktan doğan basınca ilâveten pozitif bir basınç temin etmektir. Bunun cebri bir usul olduğu aşikârdır. Fakat, çok miktarda suya ihtiyaç göstermesi bakımından bazı hallerde pratik değildir.

8.5.    **Asitle geliştirme**:

Kalker formasyonlarından su alınan kuyularda, kalker çatlakların kuyu ile irtibatlandırılması, kuyu cidarının temizlenmesi ve dolayısiyle verim artışını sağlamak için asitle geliştirme yapılır. Bunun için % 10 a seyrel­tilmiş hidroklorik asit (HCL) kullanılır. Asitli su, basılacak hacmin % 20 fazlası ile hazırlandıktan sonra, çamur pompası ve sondaj dizisi vasıtasıy­la kuyuya basılır. Asitin kalkerle kimyasal reaksiyonu bitirinceye kadar beklenerek (gürültü ile çıkan C02 gazı ve kaynama sona erinceye kadar), kuyu tekrar yıkanır.

**8.6.    Dinamitle geliştirme**:

Çatlaklı, pekişmiş formasyonlarda açılan kuyularda çatlakların kuyu ile irtibatlandırılarak verimin artışı sağlanmak üzere dinamitle de geliş­tirme yapılabilir. Bunun için izole edilmiş bir kap içerisine; gerekli hesap­larla miktarı tesbit edilmiş dinamit ve kapsül yerleştirilerek; geliştirme­nin yapılacağı seviyeye indirilir ve elektrikli ateşleme tertibatı ile infilâk ettirilir.

9 - KUYU AĞZI YAPIMI :

Kuyunun delinmesi, teçhizi, yıkanması ve   çakıllanmasını   takiben, basınçlı hava ile geliştirme yapılacaksa geliştirmeden evvel, başka bir geliştirme metodu kullanılacaksa, geliştirmeden sonra, kuyu ağzı inşa edilir. Bunun için daimi teçhiz borusu simetri ekseni olacak şekilde kuyu ağzı 2x2x1 m. ebadında kazılarak beton dökülür. Beton dökülmeden evvel ça­kıl dolgusunun üst seviyesine kadar 2 inç çapında bir boru indirilerek içi uygun ebadda çakılla doldurulur. Pompaj sırasında çakıl seviyesinde bir düşme görüldüğünde, çakıl ikmali yapılır.

NOT :    Daha fazla bilgi  için  DSİ  İşletme Kuyuları  Fenni Şartnamesi ve Birim Fiyat Cet­veline bakınız.

10 — SU VERİM DENEYLERİ :

Kuyularda yapılan su verim deneylerinin amacı, kuyuların hidroliği ve su veren formasyonlar hakkında bilgiler elde etmektir. Bu bilgiler jeolojik bilgilerle birleştirildiğinde, akiferlerin ve ovanın yeraltısuyu durumu an­laşılır. Bu bilgilerin tam ve doğru idrak elde edilmesi ve analizi, bilhassa işletme projelerinin hatasız olarak hazırlanabilmesi ve pompaların uygun olarak seçilebilmesi için esastır.

10.1.Su VerimDeneylerinde Dikkat Edilecek Hususlar :

10.1.1.   Kuyuda, su taşıyan her formasyon için ayrı bir verim deneyi yapılır. Alüvyonlar içindeki tabakaların ve beslenme sahası aynı olan for­masyonların, deneyleri beraberce yapılır.

10.1.2.   Verim deneyi sırasında, deneyi yapılan kuyunun 1 Km. civa­rındaki kuyulardan, pompa ile su çekilmesinde dikkat edilir.

10.1.3.  Verim deneyine, kuyunun yıkama işleminden en az 12 saat sonra başlanarak, bu süre içinde kuyudaki suyun, statik seviyesine ulaş­ması beklenir.

10.1.4.   Kuyulardaki verim deneyleri, akiferin bütün kalınlığınca ya­pılır ve hiç bir zaman akiferin bir kısmına inhisar ettirilmez.

10.1.5.  Herhangi bir arıza sebebiyle verim deneyine ara verilmesi zo­runluluğu belirirse, deney kesilerek yeni baştan tekrarlanır. Bu gibi haller­de, statik seviye, başlangıçtaki halini alıncaya kadar beklenir.

10.2. Verim Deneyleri İçin Gerekli Malzeme ve Ekipman :

10.2.1. Derin kuyu tulumbası  (motoru ile birlikte, komple)

2.      Adi santrifüj moto-pomp grubu,

3.     Orifismetre ve 100 cm.lik cetvel parshal savağı,

4.   Şeritmetre, elektriklimetre veya düdüklümetre

5.   Montaj, demontajda kullanılacak takım ve anahtarlar,

6.      Montaj için gerekli vinç,

7.        Deney formları.

**Sayfa 23**

10.3.    Kademe Düşümlü Tecrübe :

Kuyuların hidrolik özelliklerini ve kuyu kayıplarını tesbit için gözlem kuyusu olmadığı yerlerde kademe düşümlü deney yapılır.

Kademe düşümlü verim deneyine; kuyunun pompaj verimi, çıkış ağ­zına takılan bir vana vasıtasıyla, Tahmin edilen azami verimin 1/4 üne ayarlanarak başlanır. Normal olarak, bu debide çalışma süresi 12 saattir. Deneyin ilk saatında, kuyudaki su seviyesi belirli aralıklarla ölçülür. Bu aralıkları mümkün olduğu kadar sabit ve kısa tutmak lâzımdır. 1 saatten sonra, zaman aralıkları arttırılabilir.

1.        Kademe deney bu şekilde tamamlandıktan sonra, bütün diğer hu­suslarda herhangi bir değişiklik yapmaksızın, sadece pompa verimi vana vasıtasıyla iki misline, yani tahmin edilen azami verimin 1/2 sine ayarla­narak 2. kademeye geçilir.

Bu kademede de yine 1. kademede belirtilen yol izlenerek düşüm 5 cm. den daha az olduğunda veya başlangıçtan 12 saat sonra, bu kademe deneyine son verilir.

2.    Kademenin sona ermesinden sonra, 3. kademeye, bu defa pompaj verimini tahmin edilen azami verimin 3/4 üne ayarlamak suretiyle başla­nır. Deneyin 12. saatinin sonundan itibaren iki saatlik devreler arasındaki seviye farkı 5 cm. veya daha az olursa, bu kademe deneyine de son verilir.

4. Kademede pompa, tahmin edilen azami verimle çalıştırılır ve 3. kademede yapılan bütün işlemler bu kademede de aynen tekrar edilir.

**10.4.    Sabit Debili Su Verim Deneyi**:

Sabit debili verim deneyi kuyunun tesir yarı çapı veya yeraltısuyu alçalma konisi hakkında bilgi edinmek amacıyla yapılır. Bunun için aynı akiferden su alan civardaki diğer kuyularda da, yeraltısuyu seviyesi alça­lışı ve yükselişi gözlenir. Bu yapılamıyorsa, aynı kuyuda su seviyesi sabit kalıncaya, veya 2 saatlik zaman aralıkları için seviyeler arasındaki düşüm farkı 10 cm. den az oluncaya kadar devam olunur.

Kuyudaki su seviyesi, sabit bir debî ile deneye başladıktan itibaren 1 - 3 - 5 - 10 - 20 - 40 ve 60 dakikalarda ve birinci saatten sonra her 30 da­kikada bir olarak, 24 saat süreyle ölçülür. Seviye düşmekte devam ediyor­sa 2 saatlik aralıklarla seviye ölçümüne devam edilir ve yukarıda da belir­tildiği gibi 2 saatlik bir zaman aralığı içinde seviye farkının 10 cm. den az olması halinde, deneye son verilebilir.

NOT :    Daha fazla  bilgi için  DSİ  Yeraltısuları  Dairesi PF - 101 ve EF - 102 No.lu talimatlarına bakınız.

**Sayfa 24**

11.    SU NUMUNESİ ALINMASI VE ŞEVKİ :

Çeşitli amaçlarla kullanılacak yeraltısularından, bu amaçlara uygunluk derecesini öğrenmek için, numuneler alınırve bunlarla kimyasal ve bak­teriyolojik analizler yapılır.

Numuneler, evvelden iyice temizlenmiş şişelere alınır ve şişeler, aynı derecede temiz tapalarla kapatılır. Şişeler en yakın DSİ Ünitesinden bir deposit karşılığında alınabilir ve şişeler gerek dolu gerek boş olarak geti­rildiğinde, alınan depozit sahibine geri verilir.

**11.1.    Kimyasal analiz için su numunesi alınması :**

Herhangi bir kaynaktan su numunesi alındığı sırada, şişenin ağzına ve tıpanın şişeye girecek olan kısmına, el veya başka herhangi bir şeyin te­mas etmesine meydan vermeksizin, şişe mutlaka dibinden tutulur. Şişenin ağzına kapatılacak olan mantarın evvelce kullanılmamış olması, analizso­nucunun sıhhati bakımından elzemdir. Numune alınmadan hemen önce, temizlenmiş şişeler, numunesi alınacak su ile en az üç defa çalkalanıp bo­şaltılır.

**11.2.    Bakteriyolojik analiz için su numunesi alınması :**

Bakteriyolojik analizlerde kullanılacak numuneler, kimyasal analizler için alınan numunelerde olduğu gibidir. Ancak bakteriyolojik analiz için numune almada DSİ ünitesinden alınacak steril şişelerin kullanılması ge­rektiğinden, bunların doldurulmasında özel itina gösterilir. Bakteriyolojik analiz için su numunesi alınmadan önce, steril şişenin ağzındaki kâğıt mahfaza, şişeyi dibinden tutarak ve şişenin ağzına el dokundurmadan, çıkarılır. Bundan sonra şişenin ağzı alevden geçirilir ve şişe, numunesi alınacak su ile boğazından iki lm. aşağıya kadar doldurulur. Numune alma işi bitirildikten sonra, lâstik tapa da alevden geçirilerek şişenin ağzı bu­nunla sıkı sıkıya kapatılır. Klorlamaya tabi tutulan sular da yine aynı şe­kilde steril şişelere alınırlar.

**11.3.    Şişelerin etiketlenmesi ve sevki**:

Numune şişelerinin kapakları veya tıpaları, şişenin boğazından dola­şan bir iple, açılmayacak şekilde, düğümlenerek bağlandıktan sonra ipin sarkan iki ucu bir araya getirilerek, numuneyi alan şahıs tarafından doldu­rulan etiket bununla bağlanır. Şişelerin ağzına katiyyen parafin veya mühür mumu temas ettirilemez.

Şişelerin boğazına bağlanan ve ayrıca üzerine yapıştırılan etiketlere, numunenin alındığı tarih, ovanın ismi, kuyu veya kaynağın mevkii, numa­rası veya ismi, belge No. su, numune alındığı sırada suyun ısısı ve numune­yi alanların isimleri yazılır.

**Sayfa 25**

Şişeler üzerindeki etiketlere ilâveten, ayrıca iki adet su numunesi sevk formu doldurularak, bunlardan biri numune sevk sandığının içerisine konur, diğeride elden veya posta ile ödemeli olarak en yakın DSİ ünite­sine gönderilir. Basılı etiket ve sevk formları en yakın DSİ ünitesinden alı­nabilir. Gerek etiketler, gerekse sevk formları, okunaklı bir şekilde dol­durulur.

Numuneler sayı itibariyle çok veya sevk edilecekleri mesafe uzak ise, dış tesirlerden korunacak ve gerek nakil, gerekse yükleme ve boşaltmada kırılmayacak şekilde ambalajlanırlar. Anbalâj sandıklarının üzerine, «alt üst» işareti ile «Kırılacak Eşya» etiketleri yapıştırılır. Böylece anbalâjlanmış su numune şişeleri en yakın DSİ Ünitesine teslim veya ödemeli ola­rak sevk edilebilirler.

Bakteriyolojik analiz için alınan numuneleri en kısa zamanda laboratu­ara göndermek ve bunun için en seri vasıtadan faydalanmak gerekir. Nu­mune alınması ile numunenin analiz edilmesi arasında geçen sürenin uza­ması, numunenin bozulmasına veya değişmesine sebep olacağından geç analiz edilen numunenin vereceği sonuç yanıltıcı olacaktır. Alındıkları an­dan analiz edilinceye kadar, su numunelerinin buz dolabında veya buz içe­risinde saklanması, sonuçların doğruluğu bakımından arzu edilir. Bakteri­yolojik analiz için her sudan alınan iki şişe numuneden her biri ayrı ayrı ambalâjlanarak en yakın DSİ ünitesine makbuz karşılığı elden teslim veya posta ile ödemeli olarak gönderilebilir.

NOT :    Bu konuda daha fazla bilgi için DSİ Yeraltısuları Dairesi EF - 105 ve EF - 108 No.lu talimatlarına bakınız.

12.    AKİFER VE KUYU KAREKTERİSTİKLERİNİN TAYİNİ :

Bîr araştırma kuyusu inşası, yani; kuyunun delinmesi, teçhizi, çakıllanması, yıkanması, geliştirilmesi ve verim tecrübesi işlemlerinin tamam­lanması ve değerlendirilmesi sonucu, sondajın yapıldığı mahallin jeolojik yapısı, su alınan formasyonların (akiferlerin) özellikleri ve kuyunun karak­teristikleri hakkında bilgiler toplanmış olur. Bu bilgiler özel deyimleri ve tarifleri ile aşağıda belirtilmiştir.

**12.1.    Jeolojik Yapıya Ait Bilgiler**:

12.1.1.        Sondaj esnasında geçilen formasyonlar, sıralanmaları, yaşla­rı, yapıları, fiziksel ve kimyasal özellikleri, yüzeyle ilişkileri, uzanımları vs.

12.1.2.        Bu formasyonların yeraltısuyu yönünden ayırımları :

■

12.1.2.1.       Su taşıyan formasyonlar

12.1.2.2.       Su taşımayan formasyonlar

**Sayfa 26**

**12.2.    Akifere ait** **özellikler**:

12.2.1.    Akifer :

Kaynak ve kuyuları ekonomik olarak besleyebilen yeraltında su ile doy muş jeolojik formasyonlardır.

12.2.1.1.    Akiferin fonksiyonları ;

12.2.1.1.1.       Akifer suyu bir rezervuar gibi depo eder.

12.2.1.1.2.       Akifer kapalı bir boru gibi taşıdığı suyu bir noktadan diğer bir noktaya iletir.

12.2.1.2.    Akifer Çeşitleri :

12.2.1.2.1.Serbest akifer : Su ile doymuş bulunan jeolojik formasyo­nun üstünde geçirimsiz formasyon bulunmaz. Bu durumda akifer üzerinde açık bidonda bulunan su gibi yalnız atmosfer basıncı vardır. Böyle bir for­masyonda açılacak kuyudaki statik seviye ile su tablasının üst seviyesi aynı olur. Birim derinlik için hidrolik basınç her noktada aynıdır.

12.2.1.2.2.   Basınçlı Akifer : Su ile doymuş jeolojik formasyon üze­rinde geçirimsiz bir tabaka vardır. Formasyon suyu bu tabaka tarafından hapsedilmiştir. Geçirimsiz formasyonun akifer üzerine yapmış olduğu ba­sınç dolayısıyla böyle bir formasyonda açılan kuyularda su seviyesi akifer üst yüzeyinden daha yukarı çıkar. Suyun yüksekliği bu seviyeye eş basınç yüzey denir ve serbest akiferde statik seviyeye tekabül eder.

12.2.2.   Boşluk Oranı (Porozite) : Boşluk formasyonda boşluk hac­minin tüm hacme oranıdır. Yüzde olarak ifade edilir.

12.2.3.   Özgül verim : Bir akiferin birim hacminden, yer çekimi etkisi altında, drene edilebilecek, su miktarıdır.

12.2.4.  Özgül Tutum :Çekim etkisi altında bir kısım su akiferden dre­ne edilemez. Birim hacim içinde tutulan bu su miktarına özgül tutum de­nir.

12.2.5.   Geçirgenlik (Permeabilite) : Suyun bir ortam içerisinde bir noktadan diğer noktaya hareketi bu iki nokta arasındaki basınç farkından meydana gelir ki buna hidrolik eğim denir. % 100 hidrolik eğim altında belli bir ısı derecesinde bir akiferin birim kesitinden geçen su miktarı aki­ferin geçirgenliği olarak ifade edilir. Birimi cm3/s/cm2 veya m3/gün/m2 dir.

12.2.6.  İletkenlik (Transmissibîlite) : Bir akiferin bütün kalınlığı bo­yunca düşey ve birim genişlikteki kesitinden geçen su miktarıdır. Birimi mVgün/m.dir.

**Sayfa 27**

12.2.7.  Depolama Katsayısı :

Bir akiferin depolama katsayısı akiferden çıkarıIdığında veya akifere enjekte edildiğinde, akiferin birim kesit alanındaki yükte (su seviyesi ve­ya eşbasınç yüzeyde) birim değişiklik yapan su hacmidir. Serbest akiferlerde depolama katsayısı ile özgül verim aynıdır. Basınçlı akiferlerde ise basınç tesiri ile (S) elâstik tesir altındadır. Serbest akiferler için S = 0,01 ilâ 0,35 değerleri arasındadır. Basınçlı akiferlerde ise 1 x103 ilâ 1 x105arasındadır, birimi yoktur.

12,3.  Kuyu Karakteristikleri :

12.3.1.   Statik su seviyesi : Akiferden su alınmadığı veya akifere su verilmediği andaki akiferin su seviyesine statik su seviyesi denir. Bu ek­seriya yüzeyden su yüzüne ölçülen derinliktir. Artezyen akiferlerde ise ku­yu vanası kapatılmak suretiyle orifis veya manometrede okunan seviyedir.

12.3.2.   Pompalama seviyesi : (Dinamik su seviyesi) Kuyuda pom­paj esnasında ölçülen su seviyesidir. Akan arteziyenlerde akış sırasında ölçülen su seviyesi o akış için dinamik su seviyesidir.

12.3.3.  Düşüm : Belli verimde statik su seviyesi ile dinamik su se­viyesi arasındaki farka düşüm denir.

12.3.4.   Artık düşüm kuyuda pompaj durduktan sonra su seviyesi ile statik seviye arasındaki farka artık düşüm denir.

12.3.5.  Kuyu debisi :   Birim zamanda alınan su miktarıdır.

12.3.6.  Kuyunun özgül debisi : Birim düşüm başına kuyudan alınan debidir.

12.3.7.  Tesir yarıçapı : Pompaj esnasında kuyu etrafında hasıl olan düşüm konusunun kuyu merkezinden itibaren ölçülen yarı çapıdır.

JEOFİZİK İŞLEMLERİ

Kuyuda delme işleminin bitişinden sonra, teçhiz geçilmeden evvel su veren tabaka seviyelerinin kesinlikle tesbiti için veya teçhizden sonra kontrol için ya da karşılaşılacak bazı problemlerin hallinde jeofizik cihaz­larla log alma ve diğer jeofizik işlemler yapılır. Bu jeofizik işlemler sunlardır.

13.1.    SP:

Kuyu içinde formasyonla, sondaj dolaşım sıvısı arasındaki elektriksel potansiyel değişimlerini milivolt biriminde ölçülmesidir.

**Sayfa 28**

**13.2.    Rezistivite (Tek Nokta)**:

Sondajda geçilen formasyonların, zahiri,   rezistivite    değerleri ohm-metre cinsinden ölçülür, tabakaların gerçek kalınlıklarını teyide yarar, mu­hafaza borusunun bittiğini ve kuyunun tam dibini doğru olarak tesbit eder.

**13.3.    Tabii gamma ray**:

Sondajda geçilen formasyonların tabii radyoaktiviteleri mikro - röntgen/Sant veya CPS. birimiyle ölçülür. Sedimenter sahrelerin radyoaktivi­telerinin farklı oluşundan istifade ederek, bir kuvuda geçilen tabakalar birbirinden ayırt edilir.

13.4.    **Sıvı kondüktivitesi**:

Kuyu içindeki akışkanın, mikromhos/cm. veya ohm.-metre birimiyle kondüktivitesi kaydedilir kuyularda zamanla tuzluluk değişimi kuyudaki çamurun kondüktivitesini ölçer, akiferlerin ayrı ayrı kondüktivite değerlerini verir. Teçhizli ve teçhizsiz kuyularda bu ölçüler alınabilir.

**13.5 Noötron loğu**:

Porozite ile ilgili olduğundan, porozitenin tayininde kullanılır. Noötron loğları muhafaza borusu bulunan kuyularda büyük bir önem taşır, zira mu­hafaza borusu bulunan yerlerde elektriki log ölçüleri yapılamaz. Ölçü bi­rimleri, saniyede sayı dakikada sayı veya standart birimdir.

**13.6.    Kaliper loğu**:

Kuyu çapı değişimini insh olarak ölçer. Sert kayaçlarda çok faydalıdır. Bıçak uçlu kaliper kolları kuyunun her noktasında ölçü yapar ve ¼” kalın­lıkta çatlağı belirtebilir. Flovvmetre ile birlikte akifer karşısında debiyi ve­rir. Teçhizli ve teçhizsiz kuyuda alınabilir.

**13.7.    Tezistivite normal (R 16-R 64)**

Kuyu içine indirilen elektrot sistemi içindeki elektrotlar arasındaki mesafeyi göstermekte olup tabakaların sıhhatli olarak rezistivite değer­lerini verir.

**13.8.    Lateral Log**:

Sondajda geçilen formasyonların yasal rezistivitelerini verir. Tuzlu ça­murlarda yüksek rezistiviteli ince tabakaların teşhisinde çok iyi netice alı­nır.

**13.9.    Temperatür gradient**:

Kuyunun temperatürü, gradienti derece cinsinden ölçülür. Formasyon ayırımını, kuyuda suyun giriş yerlerini, gaz çıkış yerini verir. Permeabilite hesabı için temperatür değerini verir. Teçhizli ve teçhizsiz kuyuda alınır.

**Sayfa 29**

**13.10.    Noötron - Spitermal Neotron:**

Bir sondaj kuyusu içinde formasyon porozitesini, hidrojen miktarını göstermek suretiyle, bulmak için yapılan ölçümdür.

**13.11.    Neotron - termal, neotron ve neotron camma:**

Bir sondaj kuyusu içinde neotron bombardımanı ile elde edilen neot­ron ve gamma ışınlarını kaydeder. Hidrojen Neotron kütlesine eşit olduğun­dan kayacın hidrojen muhtevasını yani suyun direkt fonksiyonudur. Doy­gun zonlarda poroziteyi verir. Anhidrid ve jipsi ayırır.

**13.12.    Kalibre edilmiş yoğunluk loğu**:

Bir sondaj kuyusu içinde formasyonların yoğunluğunu hesap etmek için yapılan ölçümdür.

**13.13.    Sonik veya akustik hız loğu**:

' Bir sondaj kuyusu içinde elastik dalga hızının formasyonlara göre de­ğerini ve değişimini tetkik ve tesbit maksadıyla kullanılır. Formasyonların birbirinden ayırt edilmesi ve bir formasyonun porozitesinin araştırması için yapılır.

**13.14.    Latera log (Guard**- **Log)**:

Bir sondaj kuyusu içinde elektrot tertibi akım formasyona yatay nüfus ettirilecek şekilde yapılmıştır. Tuzlu çamurlarda yüksek rezistiviteli ince tabakaların teşhisinde iyi netice verir.

**13.15    Mikrolog**:

Bir sondaj kuyusu içinde formasyonlara ait rezistiviteyi veya relatif rezistiviteyi yani hakikî formasyon faktörünü elde etmekte kullanılır. Bu­ rezistivite tayin edilir.

**13.16.    Mikro-latera log**:

Formasyondaki küçük değişiklikleri rezistiviteleri dolayısile tesbit işinde kullanılır.

14.    KUYULARIN STERİLİZASYONU :

Kuyuların hastalıklara sebep olan mikrop ve bakterilerden arınması için steril hale getirilmesi gerekir. Sterilizasyonu sağlayacak çeşitli yollar vardır. Bunlardan en pratik olanı ve en kolay uygulananı klorla sterilizasyondur. Bu iş için, kireç kaymağı veya Kalsiyum Hipokelrat kullanılır. Pompa da dahil olmak üzere bütün bir kuyu teçhizatını sterilize etmek için bun­ları, litresinde en az 100 mgr. klor bulunan su ile yıkama lâzımdır. 1 litre suya 2,25 gr. kalsiyum hipokelrat katmak suretiyle hazırlanacak eriyik lit­rede 200 mgr. klor ihtiva eder. Kuyudaki suyun hacmi hesaplandıktan son­ra, kuyu içerisine döküldüğü zaman beher litreye 100 mgr. klor isabet ede­cek şekilde bir eriyik hazırlanır. Bu eriyik, kuyuya döküldükten sonra en az 12 saat beklenir ve kuyudan su çekilmeye başlanır. Çekilen su içerisin­deki klor kokusu kayboluncaya kadar pompaja devam olunur. Bu işlem her kuyu ve pompa tamirinden sonra yapılmalıdır.

15.    KUYULARIN TERK EDİLMESİ :

Açılan kuyularda su veren tabakanın (akiferin) bulunmadığı delme sırasında alınan numunelerden anlaşılır veya bulunan su yeterli olmaz ya da fiziksel kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri kullanılmaya elverişli olmaz­sa kuyular terk edilir. Her ne sebeble olursa olsun terk edilen kuyular kil veya toprakla tamamen doldurularak, ağız kısımları üst seviyesi, zeminle bir olacak şekilde 1 m. x 1 m. x 0,5 m. ebadına yerinde dökülen bir beton plâkla kapatılır. Bu kuyular içinde kuyu kütüğü doldurularak, kütükte dol­gu ve kapatılma şekli ile sebebi belirtilir.

**16.    KUYULARA AİT FORMLAR  :**

İnşa edilecek her kuyu için tutulması zorunlu olan 3 çeşit form vardır. Bunlar kuyu inşasından evvel yapılan ön proje, yapım sırasında tutulan ku­yu kayıt defteri ve kuyu bitiminde hazırlanacak olan kuyu kütüğüdür. Bu üç form, kuyunun yapımı yarıda bırakılsa dahi eksiksiz olarak doldurulur. Ay­rıca, yapımı tamamen bitirilerek su verim deneyi yapılan kuyular için bir de su verim deney formu doldurulur.

16.1.    Ön Proje:

Ön proje bir kuyunun açılmadan evvel hazırlanan ve müracaat belge­leri ile birlikte DSİ Teşkilâtına onaylanmak üzere verilen bir projedir. DSİ Teşkilâtınca, olduğu gibi veya gerekli değişikliklerden sonra onaylanan projeler kati projelerdir. Kafi projenin tatbikatında DSİ'nin müsaadesi ol­madıkça değişiklik yapılmaz. Bir kuyu ön projesinde aşağıdaki hususlar yer alır.

16.1.1     Akifer cinsi ve kalınlığı

16.1.2    Tahmini T ve özgül debi Q3 *T*

*120*

16.1.3.       Statik seviye

16.1.4.       Arzu edilen verim

16.1.5.       Dinamik seviye (Et. Sv. + Düşüm + Girişimler)

16.1.6.       Pompa alt ucu seviyesi

16.1.7.       Muhafaza borusu çapı, uzunluğu

16.1.8.       Filtre aralığı, cinsi, açıklığı, çapı uzunluğu

16.1.9.       Sondaj çeşidi,kullanılacak makina

16.1.10.  Tecrit işlemleri

16.2.    Kayıt Defteri :

Kuyu yapımının bütün safhaları devamınca kuyu başında sondör tarafından tutulan ve yapılan bütün işlemlerin tarih ve saat bildirilmek suretiy­le kaydedildiği formdur. Arama belgesi verilen her müracaat sahibine, bel­gesi ile birlikte kuyu kayıt defterleri de DSİ Teşkilâtınca verilir.

16.3.    Kuyu Kütüğü (Kuyu Loğu) :

Kuyuda yapılan her türlü işlemin üzerine görüldüğü bir formdur. DSİ Teşkilâtından temin edilecek formun, doldurularak kullanma belgesi isteme formu ile birlikte, müsaadeyi verecek DSİ ünitesine verilmesi zorun­ludur.

16.4    Su Verim Deneyi Formu :

Su verim deneylerinin, bütün ölçümlerin zaman ve tarihi ile birlikte kaydedildiği, ayrıca hesap kolaylığı bakımından yardımcı sütunlar, bulunan bir formdur. Deneyi yapacak kimselere DSİ tarafından verilir.

17.    KUYU VE SONDAJ ARIZALARI :

Su kuyularında; gerek yapım sırasında, gerek yapım sonrasında bazı arızalarla karşılaşılır. Gereken önem verilmez ve zamanında önleyici ted­bîrler alınmazsa bu arızalar kuyunun tamamen elden çıkmasına ve pek çok sondaj malzemesinin kaybına sebep olabilir.

17,1.    Kuyu Yapımı Süresince Karşılaşılan Arızalar :

17.1.1.    Darbeli sistemde

17 1.1.1. Kuyuların eğri açılması: Homojen olmayan formasyonlar yüzünden veya sondörün dikkatsizliği yüzünden meydana gelir. Böyle bir arızayla karşılaşmamak için geçici muhafaza borularının, baltayı geçikme­den takibi sağlanmalıdır.

**Sayfa 30**

17.1.1.2.    Muhafaza borularının kuyuda sıkışması :

Sondaj sırasında, çakma boruları ile kuyu cidan arasındaki boşluğa, kum ve kalker kırıntıları dolarak, boruların ekseriye sıkışmasına sebep olur. Bu şekilde boru sıkışmalarını önlemek pek mümkün olmaz. Sıkışmış boru­ları çekebilmek için, kuyuyu tamamen bentonit çamuru ile doldurup boru­ların kaymasını temin etmek fayda sağlar. Sondaj sırasında borular çakı­lırken, boru ile kuyu cidarı arasına basınçlı çamur verilmesi de boruların kolay çakılmasına veya kolay çekilmesine yardım eder. Kuyuda sıkışıp ka­lan borular, bir taraftan krikolarla zorlanırken diğer taraftan, uygun bir dü­zenle, aşağıdan yukarıya doğru ters darbe yapmak suretiyle çıkarılabilir.

Ters darbe ile bir miktar yukarıya çekildikten sonra, borular tekrar sı­kışacak olursa, onları tekrar eski yerine çakarak, etrafındaki dolgunun gev­şeyip aşağı düşmesi sağlanır ve borular tekrar yukarıya çekilmeye çalışılır.

Boruları yukarıya çekmek mümkün olmazsa, boru kesicileri veya dina­mit kullanılarak sıkışan kısmın biraz yukarısından kesmek suretiyle, boru­ları kısmen olsun kurtarmak cihetine gidilebilir.

17.1.1.3.    Boru çarıklarının hasara uğraması :

Çakma boruların kuvvetli darbelere maruz kalması veya çekilen zemin içersinde büyük blokların bulunması sebepleriyle, çakma sırasında boru çarıkları ezilerek hasara uğrayabilir ve sonuçta sondaja devam etmek güç­leşir veya tamamen imkansızlaşır. Ezilip şekillerini kaybeden çarıkların iç çapına uygun bir malafayı mestij ve tahlisiye carının ucuna bağlandıktan sonra, bunları çarık içinden çakarak geçirmek suretiyle, doğrultulması mümkündür.

Çarığı düzeltmek mümkün olmadığı takdirde, çakma borusu yerine bir boyut küçük çaplı borular kullanmak suretiyle çap küçülterek, ezik çarık içinden sondaja devam edilebilir.

17.1.1.4.    Sondaj dizisinde sıkışma ve kopmalar:

Çakma borusu kullanılmadan açılan kuyularda, veya kuyu taban! ile çakma boruları arasında fazla boşluk bırakılarak yapılan sondajlarda, kuyu­nun üst kısımlarından düşen gevşek kaya veya taş parçaları baltayı sıkış­tırabilir. Kaya veya çimentolaşmış zeminlerde çakma borusu kullanılmadan sondaj yapılacaksa, delme takımında daima sondaj carı bulundurulmalıdır. Üst kısımlardaki yıkıntılar dolayısıyla takımın sıkışması halinde, delme ta­kımındaki carın yardımı ile ters darbe yapılarak sıkışan takım kurtarılabilir.

Fazla yıkıntı yapan zeminlerde, çakma borusu ile balta arasındaki me­safeyi fazla açmak doğru olmaz. Çakma boruları, daima, hemen matkabın üst ucunun hizasına çakılı olarak sondaja devam edilmelidir.

**Sayfa 31**

17.1.2.    Dönmeli (Rotari) Sistemde :

17.1.2.1.    Kuyuların eğri açılması : Darbeli sistemdeki nedenlerin ay­nısı bu sistemde de kuyuların eğri gitmesine sebep olur. Sondaj dizisi sıksık yukarı kaldırılır ve aşağıya serbestçe inip inmediği araştırılarak kontroledilir. Eğrilik hissedilirse; dizi ağırlığı arttırılıp, matkap üzerindeki ağırlık azaltılır, yani dizi askıda çalıştırılır.

17.1.2.2.    Dolaşım sıvısının formasyona kaçması :

Sondaj çamuruna bir takım katkı maddeleri ilâvesiyle kaçağın önlen­mesine çalışılır. Başarı sağlanmadığı takdirde, bol su veya hava teminiyle «Kaçak Sondaj» usulüne dönülür. Bunda da başarı sağlanamazsa dönerli sistemin terk edilmesi gerekir.

.17.1.2.3. Sondaj dizisinin sıkışması : Su veya sondaj sıvısı ile temas halinde şişen bazı formasyonlar sondaj dizisinin sıkışmasına sebep olur­lar. Bu tip formasyonlarda sıkışmayı önlemek için yegâne yol; sondaj ça­muru katı maddesi olarak «Su kaçırma» özelliği çok az olan bentonit kulla­nılmasıdır. Sondaj dizisi sıkışması bir de; sondaj hızının, sondaj sıvısı dola­şım hızından daha fazla olması sebebiyle meydana gelebilirki, bu tamamen sondörün hatası sonucudur.

17.1.2.4.   Sondaj dizisinin kopması, kesilmesi, çözülmesi :

Sondörün hatası sebebiyle meydana gelirler. Sondajda formasyon, matkap, rotari devri ve matkap üzerine verilen ağırlığın birbirlerine uygun olmaması ekseri hallerde dizi kesilmesine sebep olur.

**17.2.   İşletme sırasında karşılaşılan   kuyu arızaları ve bunların gide­rilmesi**:

Bir kuyunun tamamlanmasını takiben, kuyudan pompa ile su çekmeye başladıktan bir müddet sonra, kuyu veriminin hissedilir derecede azaldığı görülebilir. Su çekmeye devam edildiği takdirde, verim gittikçe daha da azalabilir ve ekseri hallerde, bir müddet sonra, kuyudan artık hiç su çeki­lmez olur ve kuyu tamamiyle işe yaramaz hale gelerek, körlenebilir.

17.2.1.   Tabii sebeplerle meydana gelen arızalar :

Kuyularda görülen bu cins arızalarda, kuyu içinde oluşan kimyasal re­aksiyonların rolü büyüktür. Bu cins arızalar iri şekilde meydana gelir.

17.2.1.1. Kabuklanma : Kuyunun teçhizinde kullanılan muhafaza borularının, ve özellikle filtrelerin etrafında bazı maddeler toplanır ve ek­seri hallerde bu maddeler, zamanla çoğalarak, sert bir kabuk teşkil eder­ler. Teşekkül eden bu kabuk, formasyondaki suyun, filtre aralıklarından geçerek kuyuya girmesine engel olur. Filtrenin etrafında toplanarak filtre giriş açıklığını daraltan bu kabuklar, kuyu verimini azaltır. Kuyuyu ıslah etmek için filtrenin etrafında teşekkül eden bu kabukları   temizlemek icap eder. Bu işlem oldukça zahmetli ve pahalıdır.

17.2.1.2. Korozyon : Kuyudaki suyun içinde bulunan eriyik halinde­ki minerallerle, filtre borusu ile muhafaza borusunun yapıldığı maden ara­sındaki kimyasal reaksiyon sonucu, filtre ve muhafaza borularının çürüme­sine, korozyon ismi verilir. Bir kuyuda kabuklanma ve korozyon aynı za­manda oluşabilir. Korozyona engel olabilmek için; borular suyun kimyasal özelliklerine uygun malzemeden seçilmelidir.

17.2.2.    Mekanik sebeplerle meydana gelen arızalar :

Kuyu arızalarına sebep olan mekanik   sebeplerin sayısı daha fazladır. Çünkü bunlar daha çok, işi yapan çeşitli personelin ehliyetine ve kuyu ya­pımında kullanılan malzemenin cinsine bağlıdır.

Kimyevi analiz neticesinde suda tesbit edilen :

1 — PH değeri 7,0 dan küçük 2 — Serbest oksijen değeri 2 ppm. den fazla 3 — Hidrojen sülfit (H2S) miktarı 1 ppm. den fazla 4 — Toplam çözül­menin mineral değeri 1000 ppm.den fazla, 5 — (CO2) miktarı 50 ppm. den fazla 6 — Klorit miktarı 500 ppm.den fazla ise su korozyonu sebep olabi­lir. Bu faktörlerden biri birkaçı veya hepsi suda mevcut ise korozyon işle­mi beklenir.

Su kalitesine bağlı olarak kullanılması korozyon yönünden uygun olan teçhiz malzemesi seçimi :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Metal veya **Alaşım** | % | Nisbetleri | Kullanılma Yerleri |
| Nonel | % | 70 Nikel | Yüksek sodyum hîdroklorid muhtevası île çözülmemiş oksijen deniz suyu gibi |
|   | % | 30 Bakır | genellikle normal yeraltısuyunda kulla­nılmaz. |
| Paslanmaz Çelik | % % | 74 Çelik 18 Krom | Hidrojen sülfid    çözülmemiş    oksijen, |
|   | % | ı*\J*ıvı yıı\*S Nike! | karbon dioksit demir bakterileri |
| Everdur | % | 96 Bakır | Yüksek toplam sertlik, yüksek sodyum |
|   | % | 3 Silikon | kloıid, çözülmemiş oksijen yok, yüksek demir, asit işlemine çok dayanıklı |
| Silikonlu Kırmızı pirinç | % % % % | 1  Mangenez 83 Bakır 16 Çinko1 Siîikon | Everdürün kullanıldığı    yerlerde kulla­nılır fakat o kadar iyi değildir. Aktiv ol­mayan sularda oldukça çok kullanılır. |
| Armco | % | 99,84 Demir | Korozyona  karşı  dayanıklı     değil  bil- |
| çeliği | çift galvanizi! | hassa nötr sularda sulama suyu ihtiyaç |
|   |   |   | için kullanılır. |
| Çelik | % | 99,35 | Korozyona karşı dayanıklı değil, bilhas- |
|   | % | 0,09 Karbon | sa araştırma kuyularında tecrübe boru- |
|   | % | 0,20  Manganez | su  olarak kullanılır. Nötr sularda  kul­lanılmasında bir mahzur yoktur. |
| Plâstik borular |   |   | Bütün hallerde kullanılabilir. |

**Sayfa 32**

17.2.2.1.        Eğer bir kuyu, geliştirmeye elverişli olmayan, çok hafif ve ince bir şilt tabakası içerisinde açılacak olursa, kuyudan su ile beraber fazla miktarda şilt çekilir; zamanla kuyu dibinde biriken şilt suyun kuyuya girmesine engel olabilir. Bunu önlemek için kuyu yapısında, filtre ve çakıl seçiminde çok dikkatli hareket etmelidir,

17.2.2.2.        Kuyu yerinin yanlış seçilmesi veya kuyunun aşırı derecede pompalanması sonucu kuyudan formasyona gelen (formasyonu besleyen) sudan daha fazla miktarda su çekilme durumu ile karşılaşılır. Bu duruma düşmemek için, çok girişimler ve formasyonun verimi kuyu projesinde dik­katle hesaplanmak ve kuyu yeri bu hesaba uyacak şekilde seçilmelidir.

17.2.2.3.        Kuyunun inşa projesi çok önemlidir. Filtre yarıkları formas­yona uygun gelecek şekilde açıldığı ve kâfi miktarda filtre açıklık oranı sağlandığı haller hariç, suyun kuyu içerisine fazla hızla girişinden ileri ge­len kabuklanma ve korozyon tesiriyle, kuyu arızalanabilir.

NOT :    Arızalar ve giderilmesi konusunda daha fazla bilgi için DSİ Yeraltısuları    Dairesi SF - 114 No.lu talimata bakınız.

18.    EMNİYET TEDBİRLERİ :

**18.1.    Şantiye Genel Emniyeti**

18.1.1.  Tanker ve vasıtalar makinadan en az 15 m. uzakta park edile­cektir.

18.1.2.    Çamur havuzlarının etrafına kedi gözü konacaktır.

18.1.3.     Şantiye içerisine yabancı kimselerin girmesine izin verilme­yecek ve görülür bir yere «Şantiyeye Girmek Yasaktır» levhası asılacaktır.

18.1.4.     Yatak ve yemekhane treylerleri veya barakaları sondaj makinasmdan ve akaryakıt yerinden en az 30 m. uzakta bulunacaktır.

18.2.    Personelin Çalışma Emniyeti :

18.2.1.  Kulede çalışan elemanlar, emniyet kemeri kullanacaklardır.

18.2.2.   Sondaj personeli, sondajda çalışırken sondör miğferi (Baret) ve meşin eldiven kullanacaktır.

18.2.3.   Asitin nakli ve kullanılması esnasında muhafazalı gözlük ve lâstik eldiven kullanılacaktır.

18.2.4.   Oksijen tüpleri üzerine benzin ve yağ dökülmesine basınç ya­pılmamasına ve tüplerin sıcak yerlerde bırakılmamasına dikkat edilecek; tüpler taşınırken yere düşürülmeyecektir.

**Sayfa 33**

18.2.5. Yağlama yapılırken dönüş durdurulacak, yakıt ikmali yapılır­ken motor stop edilecek, yağcılar bol ve saçaklı elbiseler giymiyecektir.

18.2.6.       Asit kullanılıyorsa, damacanalar darbeye maruz bırakılmaya­cak işçilerden ve eşyalardan uzakta muhafaza edileceklerdir. Gerek kul­lanma esnasında gerek depoda, bol miktarda temiz su ve karbonat bu­lundurulacaktır.

18.2.7.       Sondaj işlerinde çalışan bütün vardiye personeli, iş sırasında birbirini koruyacak şekilde hareket edecekler ve yapacakları işler hakkında önceden bilgi edilmiş bulunacaklardır.

**18.3.    Yangına karşı alınacak emniyet tedbirleri :**

18.3.1.    Yangın söndürme cihazı ve ilk yardım sandığı (Ecza dolabı) her an kullanılmaya hazır durumda bulundurulacaktır.

NOT :    Yangın söndürme işlerinde sondaj çamuru iyi bir yangın söndürücüdür.

18.3.2.       Karpit, kapalı bir yerde ve mazot içinde muhafaza edilecek karpit bidonu ağzına kadar mazot ile doldurulup kapatılacaktır.

18.3.3.       Akaryakıt bidonları, makinadan daha alçak bir seviyede ve en az 15 m. uzakta depo edilecek, depo yerine (Ateşle yaklaşmak yasaktır) levhası konulacak ve o civarda sigara içilmiyecek ve ateş yakılmıyacaktır.

18.3.4.       Kullanılmış karpit artıkları, şantiyeden en az 20 m. uzakta açı­lacak bir çukura dökülüp, üzeri toprakla örtülecektir.

18.3.5.       Elektrik donanımında hiç bir zaman çıplak tel kullanılmayacak, kabloların ek yerleri izolabantla sarılacaktır.

18.3.6.       Makinanın etrafına yabancı sıvı ve katı maddelerin dökülmemesine dikkat edilecek, varsa bunlar zararsız hale getirilecektir.

18.3.7.       Su tankerlerinin içinde asla akaryakıt taşınmayacaktır.

**18.4.    Sondaj makina ve malzemesinin bakım ve emniyeti**:

18.4.1.       Kule, gergi halatları ve kazıklar vasıtasıyla dört istikamette yere bağlanacaktır.

18.4.2.       Ağır yükleri kaldırmada kullanılacak zincir, manivela, halat ve makaralar, kaldırma işine başlamadan önce kontrol edilerek sakıncalı gö­rülenler onarılacak veya değiştirilecektir.

18.4.3.       Sondaj malzemesi ve ekipmanı yalnız kapasiteleri dahilinde ve tahsis edildikleri hizmetlerde kullanılacaktır.

18.4.4.       Sondaj boruları ve tijler istif edilirken, eğrilmemeleri için, ikişer metre ara ile 3 destek üzerine yerleştirilecek ve işin sonunda bü­tün malzeme ve ekipman temizlenerek yerli yerine konacaktır.

**Sayfa 34**

**18.5.     Kuyu ağzı çalışmaları ve emniyet tedbirleri**:

18.5.1.       Her türlü manevra esnasında, kuyu ağzı açık bulunduğundan, çekiç anahtar, boru parçası gibi malzeme ve avadanlıklar, daima tabladan uzakta bulundurulacak, zorunlu hallerde bunlarla çalışırken kuyu ağzı mut­laka çuvalla kapatılacaktır.

18.5.2.       Boru sökme işlerinde ve anahtarlarla çalışılan diğer bütün işlerde boşalma, sıyırma veya kırılıp kopma ihtimali gözönünde bulundu­rulacak, anahtar kolunun önünde çalışılmayacaktır.

18.5.3.       Manevralar sırasında, dizinin durumu, ağırlık saatından takip edilerek devamlı surette kontrol altında bulundurulacak, dizinin fazla zor­lanmasına meydan verilmiyecektir.

**18.6.    Ulaşım işlerinde alınacak emniyet tedbîrleri**:

18.6.1.       Sondaj lokasyonuna giden yolların, araçların gidiş gelişine uygunluğu, önceden kontrol edilecektir.

18.6.2.       Sondaj makinası üzerine hiç bir malzeme yüklemeyecek ve işçi bindirilmiyecektir. Seyir esnasında fazla süratten sakınılacak, kule ve parçaları iyice bağlanacak manevra masası kilitlenecektir. Bu hususlar sık sık kontrol edilecektir.

18.6.3.       Yüklü kamyonlara trafik ikaz bayrakları asılacaktır.

18.6.4.       Yükler fazla havaleli olmayacak ve dengeli bir şekilde bağla­nacaktır. Ulaşım sorumlu bir kimse nezaretinde ve konvoy halinde yapı­lacaktır.

**18.7.    Arıza ve kurtarma işlerinde alınacak emniyet tedbirleri**:

18.7.1.       Arıza ve kurtarma için lüzumlu malzeme, her an kuyu başın­da hazır bulundurulacaktır.

18.7.2.       Kurtarma işleminde tijlere kriko vurulmayacaktır.

**18.8.    Darbeli sondajlarda alınacak özel emniyet tedbirleri**:

18.8.1.  Şantiye kurulurken akaryakıt kapları, makinaya nazaran tav ocağının aksi istikametinde ve makinadan en az 25 m. uzakta olacaktır.

18.8.2.   Açılacak kuyunun etrafına kalaslardan bir çalışma platformu yapılacaktır.

18.8.3.  Kule emniyet kama mandalı takılmadan kuleye çıkılmayacak­tır.

 18.8.4. Balta bileme esnasında, keskiler kullanılırken, fırlayacak çapaklardan zarar gelmemesi için, tezgâhın önünde durulmayacak ve çalı­şırken eldiven kullanılmayacaktır.

**Sayfa 35**

18.8.5.   Baltalar her zaman mastarla ölçülecek ve baltaların hiç bir za­man kayaçlarda 5 mm. normal formasyonda 15 mm. den fazla aşınmaması­na izin verilmiyecektir.

18.8.6. Kurtarma işlemlerinde kaybolan takım tutulduktan sonra dı­şarı çekilirken, 5 metrelik hafif bir silkme neticesinde kurtulamazsa, kuyu su ile doldurulup çekmeye devam edilecektir.

**BÖLÜM IV —**

**GALERİ — TÜNEL — KESON KUYU VE KEHRİZ YAPIMI —**

**I- ARAŞTİRMA MAKSADIYLA GALERİ - TÜNEL, KEHRİZ VE** **DRENAJ YAPIMI**

**TABLO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Küçük Ayrıtı m. | Büyük Ayrıtı              m. | Daireselse(Yarıçapı)   m. |
| Kehrîz | 0,6 — 0,8 | 0,8—1,20 | 0,7—1,20 |
| Galeri | 0,8 — 1,50 | 1,20 — 2,00 |            1,20 — 2,00 |
| Tünel |          1,50 |             2,00 | 2.00 |

**1.1.    Tarifler:**

1.1.1.        Galeri : Değişik boyut, eğim ve yönde, tahkimatlı veya tahki­matsız yeraltı kazısıdır.

1.1.2.        Tünel : Belirli boyut, eğim ve yönde, tahkimatlı, giriş ve çıkış olan yeraltı kazısıdır. Tünel galerinin özel bir inşa şeklidir.

1.1.3.        Kehriz ve Drenaj : Değişik boyut ve eğim yönde yerüstü ve yeraltı kazısıdır.

**1.2.     Galeri**- **tünel, kehriz ve drenaj yapımını gerektiren haller:**

1.2.1.       Arazi, sondaj yapmaya müsait değil ve yeraltısuyu seviyesi çok sığ değilse;

1.2.2.       Sondajla bulunan su, ihtiyaca kâfi gelmiyorsa;

1.2.3.       Yeraltısuyu seviyeleri üzerinde (statik ve dinamik) mevsim­lerin ve kullanma miktarının fazla bir tesiri olmuyorsa;

1.2.4.       Yeraltısuyunun bir yamaçta toplanarak yer çekimi ile kullanıl­ması isteniyorsa;

1.2.5.       Yeraltısuyu bir tepenin bir yamacında, su ihtiyacı ise karşı ta­raftaki yamaçta bulunuyor ve üretimin de ihtiyaç bulunan taraftan yapıl­masında zorunluluk bulunmuyorsa;

**Sayfa 36**

1.2.6,   Sondaja uygun bir sahada yeraltısuyu seviyesi ani olarak de­rinlere düşüyorsa;

1.2.7.   Yeraltısuyu, yamaçlardan çeşitli kaynaklar halinde akıyor ve bunların bir yerde toplanması arzu ediliyorsa, galeri-tüne- keson kuyu kehriz ve drenaj yapımı uygundur.

1.3.     **Etüdler**:

1.3.1.    Topoğrafik Etüd :

Galeri-tünel -keson kuyu veya kehriz ve drenaj yapımı düşünülen alanın 1/5000 Ölçekli topoğrafik haritası çıkarılarak, yurt nirengisine bağlamalıdır. Alanda mevcut bulunan tesisler ve akar sular, harita üzerine işlenmelidir.

1.3.2.    Jeolojik ve hidrojeoiojik etüd :

Hazırlanan 1/5000 ölçekli topoğrafik harita üzerine sahada mevcut bu tün formasyon cinsleri ve yerleri, akifer durumu, tabaka kalınlıkları, yeraltısuyunun akımı yönü ve sahaya ait daha fazla bilgi toplamağa yarayacak kısımların 1/50 - 1/100 ölçekli enine ve boyuna kesitleri; detaylı olarak haritaya işlenerek lejantı yapılacaktır. Formasyon, yeraltısuyu ve akifer durumu hakkında daha fazla bilgi elde edebilmek için, küçük çapta sondaj­lar yaparak, hem numune alma ve kesit çıkarma işleri daha doğru yapıla bilecek, hem de yeraltısuyu aramak maksadıyla sürülecek galeri-tünel ve kehrizler için önemli ön bilgilerin kolayca toplanması mümkün olacaktır.

**1.4.     Galeri - Tünel ve Kehrizlerin giriş ağızlarının yönlerinin ve eğim­lerinin tayini**:

Sürülecek galeri - tünel keson kuyu ve kehriz; jeolojik ve hidrojeoiojik etüd kesitlerden elde edilecek sonuçlar ve elde edilebilecek yeraltısuyunun miktarı gözönünde bulundurularak, yeraltısuyunun en alçak seviyesine te­ğet veya onun altında kalmalıdır.

1.4.1.    Giriş Ağzı :

1.4.1.1.        Galeri-tünel - keson kuyu ve kehrizin giriş ağzı giriş nokta­sı yeraltusuyunun kullanılacağı yere kabil olduğu kadar yakın olmalıdır.

1.4.1.2.        Giriş noktasındaki formasyon sağlam ve geçirimsiz olmalı­dır.

1.4.1.3.        Giriş ağzı, civarında bulunan akarsu ve tesislerden 20-50 m. uzak veya yüksek olmalıdır.

1.4.1.4.        Galeri ve kehrizlerden giriş noktasındaki şev, açısı, gevşek ve akıcı formasyonlardan azami 34°, sert ve sıkışık zeminlerde en çok 45° olmalıdır.

**Sayfa 37**

1.4.2.    Yön ve Eğim :

Formasyon içerisindeki boşluk ve çatlaklarda birikmiş olan yeraltı­suyunu kapte etmek maksadıyla sürülecek galeri - tünel, keson kuyu ve kehriz'e, yeraltısuyuna en kestirme yoldan ulaşacak yön ve eğim veril­melidir.

1.4.2.1.       Yeraltısuyu belli yatım, kalınlık ve yöndeki akiferler içerisinde, belirli yön ve eğimle akıyorsa ve yeraltısuyunu taşıyan formasyona sert ve sıkışık bir formasyondan geçerek ulaşmak mümkünse :

1.4.2.1.1.       Sert ve sıkışık zeminden akifere paralel bir ana galeri sü­rülerek bu ana galeriye dik olarak açılan yardımcı galeriler veya keson ku­yu ile akifere girilebilir.

1.4.2.1.2.       Sert ve sıkışık zeminden akifere dik (Rekup bir ana galeri sürüldükten sonra, akiferin içerisinde akifer eğimine uygun bir baş yukarı ve yine akifer içerisinde bu baş yukarıya birleşen yardımcı galeriler sü­rülür.

1.4.2.2.    Yeraltısuyunu ihtiva eden formasyon içerisinde galeri - tü­nel ve kehriz inşa etmek zarureti bulunuyorsa :

1.4.2.2.1.       Ana galeri akîferin yön ve eğimine uygun olarak sürülür. Gerekiyorsa, bunu takiben yine akifer içerisinde kalmak üzere, ana gale­riden sağa ve sola yardımcı galeriler sürülür.

1.4.2.2.2.       Akifer içerisinde bir keson kuyu açılır ve yine akifer içeri­sinde kalmak üzere, keson kuyunun tabanına yakın bir yerinden yelpaze şeklinde yardımcı galeriler sürülür.

1.5.    Ga!eri - Tünel ve Kehrizlerde yapım işleri ;

1.5.1.     Galeri Ağzı :

Galeri girişinin yanlarında gerekli şevlerle çalışma emniyeti sağlana­rak giriş noktasının kazısı tamamlandıktan sonra, girişe evvelâ ahşap bir ağız bağı vurulur ve bu bağın üzeri kamalarla örülür. Galeri sürülürken kullanılacak direklerin alt uçları yontulduktan sonra zemine 10-20 cm. gö­mülerek, girişteki ilk bağ, aynaya doğru 10° yatık, ayna tarafındaki bağ ise dik olarak oturtulur. Bağlar boyunduruk ve yan direklerin başlarına çenti açılarak birbirine oturtturulurlar ve sıkma ile sıktırılırlar. Bu suretle bağ atıldıktan sonra, boyundurukların üzerinden, aynaya dik yönde kamalar sü­rülür.

1.5.2.    Lağım deliklerinin delinmesi :

Yumuşak, yakıntılı ve muntazam klivajlı formasyonlarda, lağım delik­leri basınçlı hava veya elektrikle çalışan  (Marto   Perfaratör)  kazıcı çekiçlerle açılır (Yanıcı gaz ihtiva eden formasyonlarda yalnız basınçlı hava ile çalışan makinalar kullanılmalıdır.) Sağlam ve sert formasyonlarda, lâğım delikleri basınçlı hava ve elektrikle çalışan (Vagondrill) bindirilmiş delici makinalarla açılır. Yumuşak zeminlerde, galeri kesitinin beher m2’sine en az *2*delik; sert ve sağlam zeminlerde ise en az 4 delik açılmalıdır. Delik delme ameliyesinde, genel olarak muhtelif usul tatbik edilmekle beraber, yeraltısuyu maksadıyla sürülen galerilerde, üçgen metodu kullanılır.

1.5.3.    Patlayıcı madde seçimi ;

Lağım işlerinde kullanılacak patlayıcı madde; suya dayanıklı, az mik­tarda zehirli gaz çıkaran ve yeraltısuyunu kaçıracak şekilde bölgesel tesir yapmayan bir dinamit cinsinden olmalıdır. Kullanılan dinamit çeşitleri Gom I, Gom II jelatin, grizotin (grizotin roş grizotin kuş)

Lâğım işlerinde kullanılacak patlayıcı madde miktarı :

C  =  0,56xMxKd2

formülü ile hesaplanır. Burada :

C  =   Patlayıcı madde miktarı, (Kg)

M = Patlayıcı madde tesir kat sayısı olup, Gom I için 0.70 ve Gom II için 0.80 dir.

K = Formasyon kat sayısı olup, sertler için 0.50 ve yumuşakları için 0.15 dir. ,

D =   Delik uzunluğu, (Metre)

1.5.4.    Deliklerin doldurulması ve ateşleme :

Delikler, ehliyetli barutçu (Ateşleyici) tarafından usulüne göre dol­durulur. Deliklerin doldurulmasına başlamadan, barutçu galeri nezaretcisi ile birlikte doldurulacak deliklerin sayısını tesbit ve kaydetmelidir. Bundan sonra delikler temizleme kaşığı ile iyice temizlenir ve tapa sopasıyla delik derinlikleri ölçülür. Dinamit lokumlarından bir tanesi hariç, bütün lokum­lar, birer birer deliğe yerleştirilerek aralarında boşluk kalmayacak şekilde ahşap tapa sopasıyla itilir. Bu iş bittikten sonra kapsül ile kâfi boyda fitilin bir ucu, geriye kalan en son lokumun bir başından içerisine yerleştirilerek, lokum deliğe sürülür ve fitilin diğer ucu dışarıda bırakılır. Bütün delikler aynı şekilde doldurulup fitil uzunluklarına göre ateşlenir. Ateşlemede gö­bek çekmesi isteniyorsa, tavikli kapsülle ve manyeto ile ateşleme yapılır.

Ateşleme sırasında iş başında barutçudan başka hiç kimse bulunma­malıdır. Bütün işçiler korunaklara çekilmeli ve ateşleme barutçu tarafından fitille veya kablolu manyeto ile yapılmalıdır.

**Sayfa 38**

1.5.5.    Pasa nakli :

Ateşleme sonucu meydana gelen pasanın nakli işi galerinin toplam uzunluğuna göre hayvan veya mekanik vasıtalarla; yükleme işi ise yine elle, yarı mekanik veya mekanik usullerle yapılır. Pasa, galeriye zarar ver­meyecek bir yerde depo edilir veya doğrudan doğruya dışarıya atılır. Ga­lerinin toplam uzunluğu 100 m. den fazla ise ray döşenmelidir.

1.5.6.    Tahkimat:

1.5.6.1.    Ana galeride : Tahkimat işlerine başlarken galeri tavanında ve yanlardaki tahkimata engel olabilecek kavlak ve çıkıntılar alındıktan sonra, hazırlanan bağlar atılmaya başlanır. Bağların aralıkları, formasyonun durumuna bağlı olarak, 0.70 - 1.50 m. arasında değişir. Kama aralıkları arazi durumuna göre ayarlanır. Bağlar atıldıktan sonra direklerin arkları ve bo­yundurukların üstleri, sıkıca kamalanır ve aralıklar taşla doldurulur. Bağla­rın direk ve boyunduruk ucundaki çentileri, formasyon cinsine bağlı olarak,tahkimata gelen basınca göre, özel şekilde yapılmalıdır.

Bağ atıldıktan sonra yapılan ilerleme esnasında karşılaşılan yeraltısuyunun dışarı atılması için, galeri tabanının sağ veya sol kenarında bir dre­naj hendeği açılmalıdır. Ana galeride, raylarda ve drenaj hendeğinde eğim % 0,4 olmalıdır. Her vardiya değişiminde galeriye girilirken posta başının galeri tavanını, yanlarını ve tahkimatı kontrol etmesi ve kavlakları düşüre­rek emniyeti sağlaması gerekir.

1.5.6.2.    Başyukarı ve tali galerilerde:  Başyukarının eğimi, işin ama­cına ve formasyonun eğimine uygun olmalıdır. Başyukarının ana galeri ve yardımcı galeri ile birleştiği yerlerde, galeri yüzeyinin    genişlemesi dolayısıyla muhtelif yönlerden gelen basınçların, bu noktada birikmesi sonucu meydana gelen yüksek basınca karşı koymak maksadıyla, kilit çekilir.

2 — ARAŞTIRMA MAKSADIYLA KESON KUYU YAPIMI :

Kuyuda delik delme ve ateşleme işlemleri, galerilerdeki gibi olup, ve lâğım delikleri ile göbek alınmak suretiyle kazı yapılır. Bundan sonra ta­rama delikleri ile kazı genişletilir. Genellikle kuyu kesit alanının beher m2’sine 1-2 delik açılır. Formasyon tabakaları eğik yatımlı ise o zaman lağım deliklerinin açılmasında yelpaze metodu kullanılır. Kuyu kesitleri üç şekilde olup formasyona göre seçilirler. Yuvarlak kesitli kuyularda, değişik yönlerden gelen basınçlar hemen hemen birbirlerine eşittirler. Kare ke­sitli kuyular sert formasyonlarda açılır. Dikdörtgen kesitli kuyuların kenar­larında tahkimatın mukavemeti azdır, fakat tahkim işi oldukça kolay ve az masraflıdır.

**Sayfa 39**

**2.1.    Duvarlama (kuyu tahkimatı)**:

2.1.1.  Tam duvarlama :

Yeraltısuyu durumu ile zemin durumunun uygun olduğu hallerde; ku­yu, tabana kadar açıldıktan sonra, kuyu tabanından başlanarak yukarıya doğru, tam duvarlama yapılır.

2.1.2.  Çakma ile tam duvarlama :

Çelikten mamul balta şeklinde bir çarık üzerine bindirilmiş olan duvar tedricen zemine çakılır. Duvarın içi temizlenir ve bir çarığın altında da bîr miktar kazı yapılır. Göçmeyi önlemek için mesafe zeminin mukavemetine göre tayin edilmelidir. Duvar tekrar çakılarak kuyu bu şekilde tabana ka­dar indirilir. Bu usulle 20 m. derinliğe kadar kuyular açılabilir. Daha derin kuyular açılması isteniyorsa, aynı usul kademeli olarak tatbik edilir.

2.1.3.    Kısmi duvarlama :

2.1.3.1.   Yeraltısuyu seviyesi sondajla düşürülerek kısmi  duvarlama: Yeraltısuyu, kuyu açılmasına engel    oluyorsa    kuyunun 2-4 m.   civarında dikey sondajlar yapılarak yeraltısuyu, alttaki formasyonlara verilmek suretiyle su seviyesi düşürüfür ve muvakkat duvarlamalar yapılarak, çalışmaya devam edilir.

2.1.3.2.     Çakma usulü ile kısmi duvarlama : Formasyonun muayyen bir kısmı yıkıntılı olup, kuyu açılmasına engel oluyorsa, yıkıntılı  kısımda çakma suretiyle duvarlama yapılarak içi temizlendikten sonra ilerlemeye devam edilir.

2.1.3.3.     Pompajla yeraltısuyu seviyesi düşürülerek kısmi duvarlama: Kuyu açılması sırasında kuyuya gelen yeraltısuyu, pompajla yenilenebile­cek durumda ise, kuyu tabanında evvela kuyu çapına nazaran daha dar bir çukur açılarak, kuyu tabanındaki pompanın emicisi bu çukura indirilir ve biriken suyu dışarı basmak suretiyle yeraltısuyu seviyesinin çalışılan kı­sımdan aşağıda tutulması sağlanmış olur. Kuyu tabanı indikçe, çukurda in­dirilir ve yeraltısuyunun kuyuya aktığı kısımda duvarlama yapılarak normal kuyu açılmasına devam edilir.

2.1.4.  Ahşap tahkimatla duvarlama : Kesitleri kare veya dik dörtgen olan kuyularda, direkli tahkimat yapılması mümkündür. Bu cins tahkimat yığma veyahut aralıklı yapılır. Ahşap tahkimatta aşağıdaki gereçler kulla­nılır :

Kasa : Dörder yanlardan teşkil edilmiş bir alt ve bir üst çerçevenin 4 fırça ile birbirlerine eklenmesi suretiyle meydana gelen küp şeklidir.

Yanlamalar : Boyları kuyu boyutuna nazaran 5-10 cm. daha uzun, 15x20 cm. kesitinde ahşap direklerdir. Karşılıklı iki yanlamanın uçları ku­yu cidarında açılan oyuklara oturtulmak suretiyle, kasanın askı ağırlığı bertaraf edilebilir. Kasa atıldıktan sonra yanlama ve fırçaların birleştirici nokta­ları demir kancalarla kenetlenip yanları  (tabla) kamalarla tutturulur.

2.1.5. Madeni tahkimatla duvarlama : Madeni tahkimat her türlü ke­sitli kuyularda kullanılabilir. Bu tahkimat I veya H profillerden yapılabilir. Yuvarlak kesitlerde kullanılan madeni tahkimat 3-4 parçalı olabilir. Par­çalar birbirlerine madeni papuçlarla civatalanır.

2.1.6.    Taş, tuğla, beton biriketle duvarlama : Bu çeşit duvarlama tuğ­la kullanıldığı takdirde, cm2.'ye 12 Kg.'dan fazla yük verilemiyeceğinden, tuğla duvarlama yapmak pratik değildir. Beton biriket kullanmak daha uy­gundur. Beton biriketle yukardan aşağıya kadar duvarlama yapılabilir.

2.1.7.    Dökme demir tahkimatla duvarlama : Bu çeşit bir tahkimat, parça halinde flanşlı dönme demirlerle yapılır. Parçaların boyları 2 m.den uzun olmamalıdır. Bunlar, plaklar arasına yumuşak takozlar konduktan son­ra, birbirlerine bağlanır.

Duvarlama işi yapılırken, duvarcılar kuyu içerisine sarkıtılan askılı platformlar üzerinde çalışırlar. Kuyularda nakliyat, kova, vagonet veya ekip­lerle yapılır. Kayıt yataklı kuyularda iniş ve çıkışı temin için cidardan kuyu boyunca en çok 10 m. uzunlukta parçalar halinde merdiven yapılır, merdi­venler duvarlama yapılan yerlerde kullanılır. Kuyunun açılması bittiği za­man cidarda inşa edilen merdivenin de ikmal edilmiş olması lâzımdır.

3 - YARDIMCI TESİSLER :

3.1.    Aydınlatma :

Galeri ve kuyularda çalışırlarken aydınlatma seyyar lambalarla temin edilir (Galerilerde sabit aydınlatma tesisi yapılabilir.)

3.2.    Havalandırma :

Galerilerde ilerleme esnasında vantilatör ve vantüp ile havalandırma yapılır. Galerilerin ikmalinde tabii havalandırmayı sağlamak için, galerinin özelliğine ve uzunluğuna göre vantüp ile havalandıramaz ise nefeslik ya­pılmalıdır.

3.2.1.    Vantüp:

Galeri, en çok 250 m. uzunlukta ise havalandırma nefesliklerle, nefes­lik mevcut değilse, vantüple temin edilmelidir. Vantüp iki ucu açık, kalın bezden yapılmış geniş çaplı bir hortumdur. Vantüp, girişten galeri aynasına kadar tavanda boyunduruklara tutturulmak suretiyle döşenir.

3.2.2.    Nefeslik :

Galeri, 250 m. den daha uzun, ve yan galerileri ihtiva ediyorsa, nefes­lik  (başyukarı)  sürülür. Nefeslik çıkış ağzı ile galeri giriş ağzı arasındaki kot farkı, tabii havalandırmayı temin edecek şekilde olmalıdır. Nefeslikte yapılacak ilerleme ve tahkimat, baş yukarıda yapılan ameliyenin aynıdır. Açılacak nefesliğin yardımcı galerilerdeki havalandırmayı temin edebilme­si için, yan galeriler yan tüplerle nefesliğe irtibatlandırılmalıdır.

NOT :    Galeri - Tünel ve kuyuların açılmasında daha fazla bilgi için aşağıdaki yayınlara bakınız :

1    — Prof. Dr. Pritzche Bergbaukunde

2    — Peele, Mining Engineer's Hand Book

3    — Atlas - Copco Hand Book

4    — Tünel ve galerilerde tatbik edilecek esaslar    (DSİ.   Yeraltısuları Yayını)

4 — İŞLETME MAKSADIYLA GALERİ - TÜNEL VE KESON KUYU AÇILMASI VEYA ARAŞTIRMA MAKSADIYLA AÇILAN GALERİ - TÜNEL VE KESON KUYULARIN İŞLETME GALERİ - TÜNEL VE    KUYUSU    HALİNE   GETİ­RİLMESİ:

Arama galeri tünel ve kuyuları tamamlandıktan sonra, arzu edilen mik­tar ve kalitede su bulunduğu takdirde bu suyun kirletilmeden en ekonomik bir şekilde kullanılması amacıyla bu arama galeri - tünel ve kuyularını iş­letme galeri, tüneli ve kuyusu haline getirmek için, gereken işlemler ya­pılır.

**4.1.   Yardımcı galerilerde yapılan işlemler**:

Yardımcı galeri boyunca açılmış olan su toplama hendeğinin tabanı, filtre borularının yerleştirilmesine müsaade edecek şekilde ve usulüne uygun olarak tesviye edilir. Demir veya çelik filtre boruları kullanılacaksa bunlar uçlarından manşonlarla birbirlerine bağlanarak hendeğe yerleştiril­melidir. Büz filtre kullanılacaksa, bunlar hendeğe muntazam bir şekilde yerleştirildikten sonra, ek yerleri çimento harcıyla derzlenir. Boruların ferşi işi ikmal edildikten sonra, evvelâ yanlarda kalan boşlukları, bilahare de boruların üstü, temiz, yıkanmış ve filtre aralığına uygun çapta elenmiş ça­kılla doldurulur.

Filtre borularının hendek içerisine yerleştirilmesi ve hendeğin çakılla doldurulması işlemi, başyukarıya ve ana galeriye kadar ikmal edildikten sonra, yardımcı galerideki ahşap tahkimat ve varsa vantüp ve diğer tesis­ler sökülme ve dolguya devam edilmek (ramble) suretiyle, geriye doğru gelinerek galerinin ağzında işe son verilir.

4.1.1. Yardımcı Galerinin Akifer içinde, ana galerinin sağlam formas­yonda sürülmesi hali :

**Sayfa 40**

Yukarıda izah edildiği gibi, yardımcı galeri tabanına filtre borusu döşenir. Ahşap tahkimat sökülerek çakılla dolgu yapmak suretiyle ana gale­riye gelinir. Ana galerinin tali galeri veya başyukarı ile birleştiği yere, bir beton baraj yapılarak yeraltısuyu muhafaza edilir. Beton baraj 2 - 5 m. uzun­lukta, galerinin yükseklik ve genişliğinde, 15 cm. kalınlığında ve 350-400 dozlu betonla inşa edilmelidir.

Bu suretle, yeraltısuyunu ana galeriye kadar getiren filtre boruları ana galeri tabanına döşenen kapalı borulara bağlanarak, (istavroz T veya deve boynu ile) yeraltısuyu yeryüzüne akıtılır. Ana galeri doldurularak galeri gi­riş ağzına doğru, ters yönde, ahşap tahkimat sökülür. Eğer galeride bir yeraltı kuyusu açılmışsa, o zaman kuyudaki yeraltısuyu, pompajla ana ga­leriye ve oradan da kapalı boru ile, yeryüzüne akıtılır. Bu halde, ana galeri tabanına kapalı boru döşendikten sonra, dolgu yaparak tahkimatı sökmek uygun olmaz, çünkü kuyu ve pompanın bakımı zorunluluğu böyle bir işlem yapılması ile uygun düşmez.

4.1.2.    Ana galerinin akiferler içerisinde sürülmesi hali :

Ana galeriyi işletme galerisi haline getirmek için, yardımcı galeriler­de yapıldığı gibi, filtre borusu döşenip çakılla dolgu (ramble) yapılarak ahşap tahkimat geriye doğru sökülür. Yalnız, yabancı suların galeri giriş ağzına yakın kısımda filtre borularının içindeki yeraltısuyuna karışmaması için, galeri giriş ağzından itibaren, formasyonun özelliğine uygun şekilde, 2-10 m. uzunlukta 15-20 cm. kalınlık ve 350-400 dozlu bir beton kapama yapılması, veya galeri girişi ağzına, 2-10 m. kala filtre borular yerine ka­palı boru kullanılması, zorunlu ve önemli olan hususlardır. Bu durumda, yalnız galeri girişi beton veya duvarlarla (borunun çıkış ağzı açık) kapatıl­malı, borunun ucuna çıkışta bir vana takılmalıdır.

**4.2.    Kehrizler ve drenajlar**:

Kehrizler, değişik eğim, boyut ve doğrultuda, tahkimatlı veya tahkimat­sız yeraltı ve yerüstü kazısıdır.

Bir kaynağı veya muayyen bir yerdeki suyu yarma ve kanallarla iste­nilen yere isale etmek mümkündür. Kanal ve yarmalardan akıtılacak yeraltısuyunun kirlenmesini ve israfını önlemek için, muhtelif iksa usullerinden biri tatbik edilmelidir.

Kanal veya yarmanın taban ve yanlarına beton duvar yapılmalı, zorun­lu hallerde üzerleri kapatılmalı, veya kanal ve yarmalar, büz veya beton, toprak, madeni boru döşenmek suretiyle iksa edilmelidir.

Büzler döşendikten sonra üzerleri örtülmelidir. Gelen yeraltısuyunu beton bir havuzda topladıktan sonra kullanmak ekseriya daha ekonomiktir. Kehrizlerde, yeraltısuyu bir havuzda toplandıktan sonra borularla istenilen yere isale edilmelidir. Eğer yeraltısuyu hiç bir iksa ve teçhizat yapılmaksı­zın tabandan akıtılacaksa, eğim çok az olmalıdır.

**Sayfa 41**

**4.3.    Ranney** **metodu**:

Bu metodla, evvela geniş çaplı bir kuyu açılır ve kuyunun akifer için­deki kısmında, akiferin içerisine doğru yardımcı galeriler sürülerek arzu edilen yeraltısuyu bulunduktan sonra, galerilere filtre boruları döşenip çakılla dolgu yapılır. Yardımcı galerilerin kuyu ile birleştiği yerler (filtre borularının uçları açık bırakılarak) betonla kapatılır. Kuyu tabanı çakıllandıktan sonra, üst kısmı, ağzına kadar duvar veya betonla tahkim edilerek filtre boruları ile gelen yeraltısuyu kuyuda toplanır ve pompajla dışarı ba­sılır.

5 — GALERİ-TÜNELLERE AİT FORMLAR :

5.1.    Arama safhasında :

Yeraltrsuyu aramak maksadıyla, galeri-tünel inşasına başlamadan evvel, sahanın topoğrafik haritasıyla jeolojik ve hidrojeolojik harita ve etüd raporlarının ekli bulunduğu bir dilekçe ile DSİ. Teşkilâtına baş vurularak yeraltısuyu arama belgesi istenmesi sorunludur. DSİ'ce lüzumlu incele­meden sonra arama belgesi verilir ve sorumlu mühendis nezaretinde ga­leri sürülmeye başlanır.

5.1.1.İlerlemeler:

Galeri, keson kuyu, kehriz veya drenaj kayıt defterine, her vardiyada yapılan işler kaydedilir ve bu defter saklanır. İlerlemeler topoğrafik harita­ya işlenir.

5.1.2.    Galeri ve kuyu kesitleri :

Galeri ilerlerken hazırlanan log (kütük] bir dosyada muhafaza edilir. Bu log'a su numunelerinin özellikleri de kaydedilir. Log hangi metreler arasını kapsıyorsa koordinatı da yazılır.

5.1.3.    Yer tarif formu :

Galeri - tünel ve kehriz açılan sahanın yurt nirengisine bağlı koordi­natı kaydedilir ve gerekli bilgi verilir.

5.1.4.    Verim ölçüsü formu :

Bu forma, günlük yeraltısuyu debileri, galerinin, kehrizin veya drena­jın muayyen bir yerinde ölçülerek tarih sırasına göre kaydedilir.

5.1.5.    Su analiz formları :

Bu formlara, usulüne göre alınan su numuneleri veya analize gönderi­len numunelerin analiz sonuçları kaydedilip, formlar saklanır.

**Sayfa 42**

**5.2.    Kullanma (İşletme) safhasında**;

Arama galerisi ile arzu edilen yeraltısuyu bulunduğu takdirde, kuyu­larda olduğu gibi, kullanma belgesi için müracaatta bulunulur. Dilekçeye aşağıdaki evraktan 3 er takım eklenir.

5.2.1.        Galerinin 1/500 ölçekli topoğrafik haritaya işlenmiş durumu ve galerinin önemli yerlerinden alınan 1/50 - 1/100 ölçekli kesitler.

5.2.2.        Ana galeri, başyukarı ve yardımcı galerilerin birbirlerine koor­dinatla bağlanmış loğları enine ve boyuna kesitler.

5.2.3.        Su analiz raporları

5.2.4.        Kayıt defteri

5.2.5.        Su verim ölçüleri

5.2.6.        Faydalı ihtiyaç miktarı, (m3/sn)

5.2.7.        İşletme galerisinde kurulacak tesisata ait plan, proje ve he­saplar.

6 — EMNİYET TEDBİRLERİ :

6.1.   Galeri ve Tünellerde alınacak emniyet tedbirleri :

6.1.1.    Şantiye yeri genel emniyeti :

Galeri-tünel yapımına başlarken; giriş ağzının etrafı, formasyon özel­liğine bağlı olarak, 34° ile 45° şevli olarak kazıldıktan sonra, girişin sağın­da, solunda ve yukarısında 20-50 m. civarında tehlikeli olabilecek tesisler ile taş ve toprak zararsız hale getirilecektir. Bu tedbirler alındıktan sonra 3x5 m. ebadında galeri ağız platformu hazırlanacak ve çalışma emniyetini sağlamak üzere girişe bir ağız bağı atılacaktır.

Galeri açılmasında kompresör kullanılıyorsa, kompresör, çalışma ma­hallinden 10-20 m. uzakta bir korunağa yerleştirilerek etrafı muhafaza al­tına alınacaktır.

Galeri yapımı sırasında kullanılacak akaryakıt, galeriden en az 15 m. uzakta bulundurulacak ve etrafı muhafaza altına alınarak, kolayca görülebi­lir bir yere «Ateşle Yaklaşmak Yasaktır» levhası asılacaktır. Motorlu vası­talar, galeri ağzına 5 m.'den fazla yaklaştırılmıyacaktır.

6.1.2.    Delik delme esnasında alınacak emniyet tedbirleri :

Galeride çalışan her işçinin miğferi (Baret), seyyar lâmbası ve künye kartının beraberinde bulunması ve sağlık durumunun yeraltında çalışmaya uygun olması şarttır. Galeriye giren herşey galeri   amirlerinin nezaret ve kontrolü altında bulunacaklardır. Her vardiye değişmesi ve vardiya esna­sında, bütün galeri tavanındaki kavlak (çatlak ve kabarıklar) kontrol edile­cek ve düşürülerek derhal onarılacaktır.

Delik delinirken (Makina veya elle) delicinin ucundan deliğe su ve­rilmiyorsa, lâğımcılar etrafı kafesli gözlük kullanacaklardır. Delik delme esnasında lâğımcıların ara mesafeleri, rahat çalışmalarını temin edecek şekilde, en az 1-2 m. olacaktır. Eğer galeri, yanıcı ve patlayıcı metaryal veya gaz İhtiva eden formasyonda açılıyorsa, içeriye kibrit, çakmak ve tecritsiz lâmba gibi tehlikeli madde kesinlikle sokulmayacaktır. İçeride sigara içil­meyecek, ateş yakılmayacaktır. Kıvılcım ve yüksek ısı meydana getirile­bilecek her türlü hareket ve çalışmadan sakınılacaktır. Galeride motorlu vasıta çalışıyorsa, eksoz boruları yangına karşı tecritli olacaktır. Eğer ga­leride yanıcı gaz (Grizu - Metangaz) mevcutsa, iş başında en az bir adet Davy (Gaz kontrol lâmbası) bulundurulacak, mekanik deliciler kullanılıyor­sa bunlar tazyikli hava ile çalıştırılacaktır. Böyle bir formasyonda galeri sürülüyorsa, galeri dışındaki emniyet odasında, kullanılmıya hazır halde portatif yangın söndürme cihazları bulundurulacak ve bunları kullanacak­ların isimleri liste halinde cihazların yanında asılı bulunacaktır.

Delinmesi tamamlanan deliklerin içi iyice temizlendikten sonra ağız­ları paçavra ile kapatılacaktır.

6.1.3. Deliklerin doldurulması ve ateşleme sırasında alınacak ted­birler :

Doldurma ve ateşleme işleri bu konuda tecrübeli ve barutçu ehliyeti olan kimseler tarafından yapılacaktır. Patlayıcı maddelerle kapsül ve fitil­ler bir arada bulundurulmıyacak ve patlayıcı maddeler özel olarak yapılmış dinamit anbarlarının özel bölümlerinde; manyeto, fitil ve kapsüller ise ayrı bir bölümde muhafaza edilecektir.

Galeride kullanılacak patlayıcı maddeler, fazla miktarda zehirli gaz neşreden cinsten olmayacaktır

Barutçu, patlayıcı madde ile fitil ve kapsülleri dinamit anbarından usu­lüne uygun olarak teslim alacak ve bunları cinslerine uygun sandıklara yerleştirilerek ağızlarını kilitleyecektir. Barutçu hiç bir zaman *12*Kg. dan fazla patlayıcı madde taşımayacak ve vardiye içinde işçilerin girip çıkma­dığı bir zamanda galeriye girecektir. Barutçunun delikleri doldurmaya baş­ladığı anda, İşçiler barutçudan en az 20 - 50 m. mesafeye çekilecek ve ko­runaklara sığınacaktır. Geliş yollarına her yönde nöbetçiler çıkarılacak ha­bersiz olanlar durumdan haberdar edilecektir.

Delikler ahşap sopa ile kontrol edildikten sonra   doldurulmaya başla­nacaktır. (Bu sırada barutçunun yanında yardımcı ve ocak âmiri bulunabilir.)  Bütün delikler usulüne uygun olarak doldurulduktan    sonra   barutçu «Lâğım var» diye üç defa yüksek sesle bağıracaktır.

**Sayfa 43**

Geliş yollarına çıkartılan nöbetçiler de aynı şekilde bağırarak ateşle­meyi bütün işçilere duyuracaktır, barutçu, ateşleme yerinde işçi ve tehli­keli bir durum bulunmadığına kanaat getirdikten sonra son defa bağıracak ve 5-10 saniye bekledikten sonra kendisini de emniyete alarak ateşlemeyi yapacak, ateşlemeden 5-10 dakika sonra, ateşleme yerine giderek bütün lâğımları kontrol edecek ve patlamayan dinamit varsa onları zararsız hale getirecektir. Ateşleme sonunda ise, sarf defterini düzenleyerek, Galeri Amiri ile birlikte imzaladıktan sonra oradan ayrılacaktır. İş bittiğinde, ba­rutçu, artan malzemeyi anbara geri vererek kayıt ettirecektir.

6.1.4.    Nakliyatta alınacak emniyet tedbirleri :

Ocak âmiri tarafından evvelâ ateşleme sırasında galerinin tavanında ve yanında hasıl olan kavlaklar temizlenecek, sonra pasa (taş-toprak) nakliyatına başlanacaktır. Eğer ray döşenmek gerekiyorsa, hattın bir tarafında işçilerin rahatça gidip gelmesine müsait genişlikte bir geçit bırakıla­caktır. Gerek vagonları birbirine bağlarken gerek makas değiştirirken, va­gonların arasına girilmiyecektir. Vagonları çeken lokomotifin önünde ve en arkadaki vagonun arkasında birer kırmızı lamba bulunacaktır. İşçi nak­liyatı vagonlarla yapıldığı zaman işçiler dengeli bir şekilde vagonlara otu­racaklar ve lambaların ışıklarını gizleyeceklerdir. İşçilerin vagonlarda ayak­ta durmalarına müsaade edilmiyecektir.

6.1.5.    Tahkimatta alınacak emniyet tedbirleri :

Pasa nakli tamamlandıktan sonra, kavlaklar kontrol edilecek ve bağ yerleri hazırlanıp bağlar atılacaktır. Bundan sonra tavan ve etrafı icaba gö­re kama veya sürme kamalarla iyice sıkılanacak ve direkler arasına fırça­ları yerleştirilecektir. Galeri ilerledikçe 30-50 m. aralıklarla korunaklar (Cepler) yapılacaktır. Bağlar her zaman kontrol edilecektir. Bağ formas­yon cinsine, tabaka durumuna ve bağa gelecek kuvvetlere göre en uygun şekilde seçilecek ve atılacaktır.

Galerilerin baş yukarı, yardımcı galeri ve büzlerle birleştiği yerlerde, formasyon özelliğine göre, mutlaka domuz damı, kilit bağı veya topuk bıra­kılacaktır. Galeri karşılıklı iki yönde açılıyorsa, ayna (Arın) lar arasındaki mesafe (formasyon özelliğine bağlı olarak) 15-60 m. kalıncaya kadar iki taraflı delmeye devam edilecek, bundan sonra delik delme ve ateşleme işleri yalnız tek taraftan yapılacaktır.

Galerilerinin çeşitli yerlerinden baş yukarı, yardımcı galeri, v.s. ayrılıyorsa, önemli noktalara giriş çıkış yönlerine levhalar asılacaktır.

Galeri giriş ağzına «İçeri Girmek Yasaktır» levhası asılarak yabancı­ların ancak galeri Amirinin kontrolü altında, galeriye girmesine müsaade edilecektir. Galeriden bir nefeslik sürülmüşse, nefesliğin yüzeye çıkan ağzı 5 m. yarı çap ile çevrilen bir çit vasıtasıyla korunacak ve çitin üzerine «Girmek Yasaktır» levhası asılacaktır. Galeriye % 0,4 eğim verilerek yeraltısularının boşalması sağlanacaktır, galeri gereği gibi aydınlatılacak, işçilerin ihtiyacı olan temiz hava sirkülasyonu, yerine göre vantüp, vanti­latör veya nefeslikle temin edilecektir. Galeri giriş ağzı ile nefeslik çıkış ağzı arasındaki kot farkı, tabii sürkülasyonu sağlayacak durumda olacaktır.

Galeri-tünellerde meydana gelecek kaza ve arızalar derhal ilgili mü­hendise haber verilerek alınan emir eksiksiz uygulanacak, haberleşme ge­cikirse bu zaman içinde gerekli ön çalışmalar galeri-tüne! amiri tarafın­dan yürütülecektir.

**6.2.   Keson kuyu yapımı sırasında alınacak emniyet tedbirleri :**

Keson kuyuya başlamadan evvel, kuyu ağzının etrafına korkuluk ve karakol kapısı yapılarak, yüzey sularının ve taş toprağın kuyu içerisine girmesi önlenecektir. Kuyu çıkışını sağlamak amacıyla yapılacak kule ve vinç tertibatının ayakları, dört noktadan sağlam zemine oturtulacak halat, molet (makara) ve mil devamlı surette kontrol edilerek, bunlar her an kul­lanılmaya hazır bulundurulacaktır.

Kuyunun açılması sırasında tabanda delik delinirken, cidardaki yıkıntı ve göçüklere engel olmak üzere, kuyu ahşap kasalarla iksa edilecek ve bunlar birbirine demir kancalarla iyice tutturulacaktır. Kuyu tabanında ça­lışırlarken yukarıdan gelecek tehlikeleri önlemek amacıyla, tabandan 3 metre yüksekte bir ahşap platform (perde) yapılacak ve bunun bir kenarı, boşaltma kovasının iniş ve çıkışını sağlayacak şekilde açık bırakılacaktır.

Gerektiğinde, kuyu işçilerinin iniş - çıkışını temin etmek amacıyla, ka­sa ile kuyu cidarı arasında, kuyu ağzından tabana kadar devam eden platformlu ve her kısım en çok 10 m. uzunlukta iskele yapılarak kuyu tarafı ahşap perde ile kapatılacaktır.

Kuyu başı ile taban arasında haberleşmeyi sağlamak amacıyla bir kab­lo, boru veya çan tertibatı bulunacaktır. Vagonetin kuyuya inişi, veya ku­yu tabanından yukarı çıkışı özel haberleşme ile yönetilecektir. Kuyuda ko­vanın hangi derinliğe kadar indiğini anlayabilmek için halat üzerinde ölçek veya işaretler bulunacaktır.

Kuyuda, insan nakliyatı sırasında hız 1,5 m/sn. den fazla olmayacaktır.

Kuyudan büyük çapta boşaltım yapılıyorsa, ahşaptan veya profil de­mirlerinden kayıtlar yapılarak bunlar birbirlerine düzgün bir şekilde karşı­lıklı ve dikey olarak irtibatlandırılacaktır.

Kuyu tabanında delik delme sırasında, deliciler toz maskesi ve kafesli gözlük kullanacaklar, deliklerin doldurulması sırasında kuyuda barutçudan başka hiç kimse bulunmayacak ve ateşlemenin yapılacağı anda bütün te­sisler çalışmaya hazır bulundurulacaktır. Barutçunun  «çek»  işaretini alan vinci hemen tesisi çalıştırıp barutçuyu yukarı alacaktır.   Barutçu, ateşle­meden sonra tekrar kuyuya inerek gerekli kontrolü yapacaktır.

Kuyu arzu edilen derinliğe indikten sonra tabanda, yeraltısuyunun ve­rimine uygun bir havuz yapılacaktır. Kuyu seyyar veya sabit lâmbalarla aydınlatılacaktır. Çalışılmadığı zamanlarda kuyu başındaki korkuluk ve ka­rakol kapısı kapatılacak, kolayca görülebilir bir yere «Yaklaşmak Yasaktır» levhası asılacaktır.

**6.3.    Kehrizlerin ve drenajların yapımında alınacak emniyet tedbirleri**:

Arazi topografyasına bağlı olarak, bazı yerlerde kehrizler derin olacak­larından, kazaları önlemek üzere iki taraf ahşap latalardan korkuluklar yapı­lacaktır. Yeraltısuyunun birikerek gölcükler meydana getirmesini önlemek üzere, arazideki bütün çukurlar doldurularak tesviye edilecek, kehrizlerin yapımı sırasında, etrafın göçmesini önlemek üzere ise şevler, formasyon özelliğine bağlı olarak 35° - 75° meyilli olarak kazılarak yıkıntı yapması muhtemel kısımlarda iksa yapılacaktır.

Kazı sonucu etrafa atılan ve tehlikeye sebep olabilecek taş ve toprak­lar, kehrizin veya drenaj hendeğinden uzaklaştırılacaktır. Yeraltısuyunun tabii akışını sağlamak için, kehriz veya drenaj hendeği eğimi en az % 0,4 olacaktır.

**6.4.    Galeri - tünel, keson kuyu ve kehrizlerin işletilmesinde alınacak emniyet tedbirleri**:

6.4.1.    Galeri -tünellerde :

Yardımcı galeriler ve başyukarıların işletmeye geçirilmesi halinde, ta­bana boru döşenip çakılla doldurularak geriye doğru geldiğinde, tahkima­tın göçertilmesi formasyon özelliğine bağlı olarak 1-2 m. uzaktan yapıla­cak bu sırada tabana döşenen boruların zarar görmemesi için gerekli ted­birler alınacaktır. Yardımcı galeri ve başyukarılar dolgudan sonra göçertildiği halde, ana galerinin göçertilmesi icab etmiyorsa, , evvelce yapılmış olan geçici tahkimat devamlı tahkimat haline getirilirken, insan emniyetini sağ­lamak ve yeraltısuyunun kirlenmesini ve zayi olmasını önlemek bakımın­dan gereken titizliğin gösterilmesi şarttır. Ana galeride, devamlı tahkima­tın ve yeraltısuyu akış kanalının sürekli olarak kontrol ve bakımı yapıla­caktır.

Yeraltısuyu almak amacıyla,galeri içinde keson kuyu açılmışsa, kuyu başı tahkimatı ile kuyu başı tesislerinin sürekli şekilde kontrolü ve bakım­ları yapılacaktır. Bu durumda, galeri giriş ağzına kilitli bir kapı yapılacak ve kolayca görülebilir ve yere «Yaklaşmak Yasak ve Tehlikelidir» levhası asılacaktır. Galeri giriş ağzı ve tesislerinin de devamlı bakım ve kontrolü şarttır. Galerinin bakım ve kontrolü sırasında yapılan bütün işlemler bakım defterine kaydedilecektir.

**Sayfa 44**

6.4.2.    Keson kuyularda :

Keson kuyunun işletmeye açılmasına karar verildikten sonra, evvelce yapılmış olan geçici tahkimat, devamlı tahkimat haline ve (Ahşap Kârgir veya demir tahkimatla) iniş - çıkış için cidarda yapılmış olan iskele daimi merdiven haline getirilecektir. Kuyuya monte edilen pompa ve diğer tesi­sat beton blok üzerine oturtulacak kuyu ağzı, etraftan gelebilecek yüzey suları, taş toprak gibi malzemeye karşı korunacak, kuyu ağız betonu dökü­lerek etrafına korkuluk ve karakol yapılacaktır. Bu işlemlerden sonra bü­tün kuyu başı tesislerini içine alan bir bina yapılarak kapısı kilitlenecek­tir. Kuyu ağzı korkuluğuna «Yaklaşmak Yasaktır» levhası asılacaktır. *Ke­son*kuyu galeri içinde açılmışsa kazaları önlemek üzere galeri içinde çe­şitli yerlere, kuyunun yerini belirten levhalar asılacaktır. Kuyunun ve kuyu tesislerinin bakım ve kontrolü yapılarak bu işlemler bakım defterine kay­dedilecek ve bu defter her zaman hazır bulundurulacaktır.

6.4.3.    Kehrizlerde ve drenajlarda :

Kehrizlerin ve drenajların işletmeye geçirilmesi halinde yeraltı tesis­leri için alınması gereken emniyet tedbirleri galerilerde olduğu gibidir.

**6.5.    Genel hükümler**:

Galeri-tünel, keson kuyu, kuyu, kehriz ve drenajların yapımı ve işle­tilmesi halinde, çalışan işçi miktarı işyeri sınıfı ile ilgili olarak, Çalışma Bakanlığının, «İş yerlerinde bulundurulacak ilk yardım malzemesi» (Ecza-dolabı, lüzumu halinde doktor - sıhhiye - cankurtaran, revir vs.) Sivil Sa­vunma Teşkilâtının «İş yerlerinde sabotaj ve yangına karşı alınacak em­niyet tedbirleri ve bulundurulacak malzeme» talimatları ile «Maden İşlet­melerinde Alınacak Emniyet Tedbirleri Nizamnamesi, Patlayıcı Maddeler Nizamnamesi ve Bu Nizamnameye Müteferri Talimatname» ye uyulması zo­runludur.

**Sayfa 45**

**BÖLÜM V.**

**YERALTISUYUNUN İŞLETİLMESİ VE KONTROLÜ**

1.    REZERVİN  KORUNMASI :

**1.1.    Rezervden çekilebilecek emniyetli su miktarı**:

Yeraltısuyu rezervinin işletilmesinde ekonomi ve emniyet sağlandığı­nın devamlı olarak kontrol edilmesi lâzımdır. Genel olarak, rezerv saha­sından çekilen yıllık su miktarının, saha içindeki su taşıyan formasyonların yıllık beslenme miktarına eşit olması şarttır. Bu eşitliğin sağlanması için DSİ Bölge Müdürlüklerince; yeraltısuyu seviye değişimleri ile bu seviyelerdeki çekim miktarının envanteri tutulacak; alınan sonuçlara göre işlet­me kuyularının emniyetli verimleri azaltılacak veya artırılacaktır. Ayrıca, rezerv sahası içindeki «Bölgesel emniyetli seviye sınırları ile bu sınırlar içindeki emniyetli çekim miktarları» tesbit olunarak, kuyuların kümelenme­leri sebebiyle, seviyede bir «kuvvetlenmeye» engel olunacaktır. İlan edil­miş yeraltısuyu işletme sahaları içinde veya dışında, yeraltısuları hakkın­da 167 sayılı Kanunun 8. maddesine göre tespit ve ilân edilen derinlikler­den daha fazla derinliklerde açılabilecek kuyuların adedi, yerleri, derinlik­leri ve diğer özellikleriyle, bunlardan çıkabilecek su miktarlarına göre ku­yu aralıkları DSİ Yeraltısuları Dairesi Başkanlığınca tespit edilecektir.

Tesbit ve ilân edilen yeraltısuyu işletme miktarları; yağışlara, ekono­mik yeraltısuyu işletme seviyelerine ve sahadan çekilen toplam yeraltısu­yu miktarına göre düzenlenmiş olduğundan, bu miktarın aşılmasını önle­mek amacıyla, her bir kuyudan çekilebilecek yeraltısuyu miktarı, DSİ Böl­ge Müdürlüklerince kullanma belgesi üzerine işlenecektir. Belge sahibi, bir kuyudan bu miktardan fazla su çekmeyecektir. Yağış ve beslenme durum­larına göre, gerektikçe, kuyulardan çekilecek emniyetli su miktarı, belgeyi veren DSİ Bölge Müdürlüklerince, azaltılıp çoğaltılabilir. Bu takdirde, du­rum belge sahiplerine yazı ile bildirilecek ve bu husus verilen belgeler üzerine de işaretlenecektir. Belgede gösterilen miktardan daha fazla su çekilmesini önlemek amacıyla, gerek pompa ve gerekse artezyen kuyu­lardaki vanalı orifis kapasitesi, alınacak su miktarına göre seçilecektir.

Konulan pompa ve orifis, ilgili DSİ Bölge Müdürlüğünün müsaadesi alınmadan hiç bir suretle bir başkasıyla değiştirilmeyecektir. Kontrolü ko­laylaştırmak maksadıyla, gerekli hallerde çıkış borusu üzerine su sayaçla­rı monte edilecektir.

**Sayfa 46**

**1.2.    Faydalı ihtiyaç**:

Yeraltısuyunu kullanacak olan arazi sahibinin, veyahut işletmecilerin, faydalı su ihtiyacı, konuya ve şartlara göre, DSİ Bölge Müdürlüklerince tesbit edilecek ve belge üzerine kaydedilecektir. Faydalı ihtiyaç için ayrılacak su miktarı hiç bir zaman yeraltısuyu deposunun emniyetli veriminden da­ha yüksek olamaz. Faydalı kullanış miktarlarında anlaşmazlığa meydan ver­memek için, ilgili Bakanlıkların görüşleri alınacaktır. Suyun, kullanma mak­sadına uygunluğunu tesbit edecek olan su kalitesini gösterir kimyasal analiz, gerektiğinde DSİ Laboratuvarları tarafından yapılacak veya müra­caat sahipleri tarafından yaptırılacaktır. Bunların sorumlulukları analizi ya­pan laboratuvara aittir. Raporda, suyun kullanma maksadına uygunluğunun açıkça belirtilmesi şarttır. Aksi takdirde, belge verilmez.

**1.3.    Sızıntı ve kaçak yoluyla olan su kayıplarının önlenmesi**:

Her ne surette olursa olsun, yeraltısuyu deposunun israf edilmesi ve kalitesinin bozulması önlenecektir. Bunun için DSİ Bölge Müdürlükleri yeraltısuyu arama, kullanma, ıslah ve tâdil projelerinin uygulanmalarını yerinde kontrol ve takip edeceklerdir. Koruma tedbirlerinin başlıcaları sı­rası ile aşağıda gösterilmiştir.

1.3.1.    Kirli suların tecridi :

Arama, kullanma, ıslah ve tadil işlemleri sırasında yerüstü suyunun veya kullanmaya elverişli olmayan kirli suların, kuyu ve kaynağa akmasına veya karışmasına engel olunacaktır.

1.3.2.    Kayıpların önlenmesi :

Yeraltısuyunun diğer bir israf şekli işletilen nap sularının muhafaza borusunun yanlarından diğer yeraltısuyu naplarına veya doygun olmayan geçirimli formasyonlara geçmesidir. Böylece, kuyu normal veriminden da­ha az verimle çalışır. Bu gibi kaçaklara engel olmak için, filtreler, yalnızca akifler karşısına konulacak ve filtrelerin üstünden itibaren, muhafaza boru­su ile kuyu cidarı arası tecrit edilecektir.

1.3.3.    Kötü kaliteli suların tecridi :

Kalitesi kullanma amacına uygun olmayan tuzlu veya bozuk kaliteli suların diğer iyi su tabakalarına karışmasına imkân verilmeyecektir. Bu amaçla, bu gibi suları taşıyan tabakalar, tecrit edilecektir.

1.3.4.    Artezyen yapan kuyularda su israfının önlenmesi :

Basınçlı yeraltısuyu naplarının işletilmesinde, yeraltısuyu fazla ba­sınçtan dolayı yerüstüne kadar çıkabilir ve kuyudan serbestçe akabilir. Gerekli tedbirler alınmadığı takdirde, basınçlı suların, kullanma zamanları haricinde de boş yere akarak, yeraltısuyu deposunu   zamanla   tüketmesi mümkündür. Ulusal bir servet olan yeraltısuyunun bu şekilde israf edilme­sini önlemek amacıyla, kuyu ağızlarına, vana ve ancak faydalı ihtiyacı karşılıyacak kadar su akışını sağlayacak çapta, dairesel orifis takılacaktır. Vana ancak ihtiyaç halinde açılarak kuyudan su alınacaktır. Diğer zaman­larda, vana kapalı tutulacaktır.

Kontrol sırasında, bu gibi artezyen kuyularda israfa sebebiyet veril­diğinin görülmesi üzerine, kuyuyu işleten kimseye (belge sahibine) yazılı tebligatta bulunulacak ve hakkında Yeraltısuları Tüzüğünün 14. maddesinin (b) ve (c) fıkraları uygulanacaktır.

1.3.5. Artezyen tabaka sularının yüzeye veya diğer tabakalara sız­masının önlenmesi :

Basınçlı bir naptaki yeraltısuyunun, sadece muhafaza borusu içinden ve hakiki miktarında her hangi bir azalma olmaksızın, yeryüzüne çıkarıl­ması gerekir. Yani artezyen suyun, artezyen tabakanın üstünde veya altın­da bulunan diğer su tabakalarına veya su bulunmayan tabakalara kaçması­na meydan verilmemelidir. Bunun için, muhafaza borusu ile kuyu cidarı arası akifler tabakaların bulunduğu kısımlar hariç tamamen tecrit edilecek, bu tecrit, suyun muhafaza borusunun yanlarından kaçmasına hiç bir surette meydan vermeyecek şekilde yapılacaktır.

2.    TULUMBA KULLANILMASI :

**2.1.    Tulumba karakteristiklerinin tayini***:*

Tulumba verimi, tayin edilen bu zaman periyodu içinde çekilen su mik­tarı olarak tarif edilir (ma/saat, gdon/dakika gibi) basma yüksekliği, ku­yudaki suyun dinamik seviyesinden, basma borusu ucuna, veya depoya dal­ması halinde, depodaki serbest su seviyesine olan düşey mesafedir.

**2.2.    Tulumba montajı**:

Bir kuyuya motor ve pompa monte edildiği zaman, motor temeli gayet sağlam olacak, sallantılara müsaade etmiyecektir. Her kuyu başında, temel içinden madeni bir kuyu havalandırma bacası yapılacaktır. Kuyuya monte edilecek tulumba, kuyunun tesbit edilen karakteristiklerine uygun olacak; gerek yeraltısuyu rezervi, gerekse kuyunun ömrü bakımından, kullanma belgesinde belirtilmiş olan hususlara uygun olarak çalıştırılacaktır. Her çeşit pompanın bakımı, montajı ve tamirine ait esaslar ve ana hatlar, DSİ Yeraltısuları Dairesi Başkanlığının “Derin kuyu pompalarının montajı, bakı­mı, tamiri ve işletilmesi” “Dalgıç tulumbaların montajı, bakımı, tamiri ve iş­letilmesi” ve “Adi tulumbaların montajı, bakımı tamiri ve işletilmesi” adlı talimatlarında bulunabilir.

**Sayfa 47**

**3.    İŞLETMEYE AİT BİLGİLERİN DSİ’YE VERİLMESİ**:

3.1.    Yeraltısuları Kanunu gereğince; kullanma belgesi   alınarak yapılan her türlü işletmelerde, işletmeyi yapan özel ve tüzel kişilerin aşağıdaki bilgileri, ilgili DSİ Ünitesine vermesi zorunludur:

3.1.1.    Yeraltından çekilen suyun miktarı

3.1.2.    Pompaj süreleri ve tarihleri

3.1.3.  Yeraltısuyu seviye gözlemleri

3.1.4.  Kullanılan enerji veya akaryakıt harcaması

3.2.  Yukarıda, sırasıyla gösterilmiş olan hususlarda verilecek bilgi­ler, ilgili DSİ Ünitesince dağıtılacak özel formlara işlenerek en geç bir ay içersinde, elden veya posta ile DSİ Ünitesine gönderilecektir.

3.3.   İşletilen her kuyudan, her yıl belirli zamanlarda kimyasal analiz (içmesuyu işletmelerinde, ayrıca bakteriyolojik analiz) için özel talimatına göre su numuneleri alınacak ve ilgili DSİ ünitesine teslim edilecektir. Ana­liz sonuçları ve bu sonuçlara göre aılınması gereken tedbirler, işletmeyi yapana yazı veya bir zabıtla bildirilecektir.

3.4.    Hidrojeolojik sebeplerle, yeraltısuyu rezervinde meydana gele­cek değişikliklere uygun olarak, işletme süresinde ve emniyetli verim mik­tarında yapılması gerekli görülen değişiklikler, bir yazı ile kullanma bel­gesi sahibine tebliğ edilecek ve bu yeni duruma göre tesbit edilen kullanma esasları belgeye işlenecektir.

3.5.   İşletmenin çevredeki kuyuların çalışma sistemini değiştirecek ve civarına zarar verecek şekilde yapılmasından belge sahibi sorumludur. Zarar görüldüğünde, belge sahibinin gerekli tedbirleri alıp almadığı, DSİ'ce kontrol edilecek ve gerekiyorsa durum bir tutanakla tespit edilerek, belge sahibine yazılı ve süreli ihtar yapılacaktır. Verilen süre içerisinde zararın önlenmediği görülürse, kullanma belgesi geri alınarak işletme tatil edilecek ve Kanunun 18 inci maddesi uygulanacaktır.

3.6.   Yönetmelikte bahis konusu kuyu, tünel, galeri açma, jeolojik ve jeofizik araştırmalar ile sondajlarda rastlanması muhtemel endüstriyel ham maddelerle ilgili bir rapor maden mühendisi veya jeolog tarafından hazırla­narak Maden Dairesi Başkanlığına verilecektir.

4.    YERALTISUYU İLE İLGİLİ İŞLERİN KONTROLÜ :

4.1.   **Kontrolün kapsamı**:

167 sayılı Yeraltısuları Hakkındaki Kanun ve Yeraltısuları Tüzüğüne göre yapılacak yeraltısuyu arama, kullanma, ıslah ve tadil işleri, bu yönetme­lik gereğince DSİ tarafından kontrol edilecektir.

**Sayfa 48**

4.2.    **Kontrolün** **amacı**:

Kontrolün amacı, yetkili teknik eleman ve işçilere yaptırılan ve DSİ den alınan belgelerin konusunu teşkil eden arama, kullanma, ıslah ve tadil iş­lerinin ve bunlarla ilgili tesislerin; anlaşmalara, belgelere genel ve özel kanunlara ve bunlara bağlı tüzüklere, teknik talimatlara, etüd raporlarına ve onaylı tek­nik rapor ve projelerine uygun ve noksansız olarak meydana getirilmesi su­retiyle hem işi yaptıranın, hem işi yapanın menfaatini, hem de ulusal bir servet olan yeraltısuların korunmasını sağlamaktır.

**4.3.    Kontrol yetkileri**:

Kontrol işleri, DSİ'ce görevlendirilmiş elemanlar tarafından yapılacak iş sahipleri ve işi yapanlar, görevlilerin kanun, tüzük ve yönetmeliğe uygun müdahalelerine itirazda bulunmayacak ve uyarma ve tavsiyelerine uyacak­lardır.

4.4.    **Kontrol görevlilerinin yetkileri :**

DSİ'ce atanan görevlilerin başlıca yetkileri şunlardır :

4.4.1.    Kanunun yetkili kıldığı yerden onaylı ve yetkili elemanlarca ya­pılmış projesi olmayan işlerin yapılmasını önlemek,

4.4.2.  Yapılan işlerin onaylı belgeye, uygulama projelerine ve teknik yönetmeliğe uygunluğunu kontrol etmek, aykırı hareket eden belge sahiple­rinin belgelerinin geri alınmasını veya iptalini istemek.

4.4.3.  Yeraltısuyunun israfını önleyici tedbirler alınmasını sağlamak.

4.4.4.  Kuyu başlarının ve civar arazinin göllenerek bataklık haline getirilmesini önlemek,

4.4.5. Civardaki bina ve tesislere zarar verilmesini önlemek.

4.4.6.   Kuyunun, kaynağın veya yeraltısuyu tabakalarının kirletilmesini önleyici tedbirler alınmasını sağlamak,

4.4.7.   Belge sahibince idareye verilmesi gereken her türlü bilgileri toplamak,

4.4.8.   İşlerin belge sahibi ve yetkili kimseler tarafından yapılmasını sağlamak.

**4.5.    Kanun, tüzük ve teknik yönetmeliğe aykırı hareketlerin takibi**:

4.5.1. Uygulama sırasında, işin verilen belgedeki şartlara uyulmaksı­zın yapıldığı anlaşılırsa, durum bir tutanakla tespit edilir ve belirli sürede gerekli tedbirlerin alınması için DSİ Bölge Müdürlüğünce belge sahibinin iş yerine yazılı olarak bildirilir.

**Sayfa 49**

4.5.2. Verilen sürede, belge sahibi tarafından işyerinde gerekli ted­birlerin alınmaması, talimatların yerine getirilmemesi ve işlerin belge ve projelere göre yapılmaması halinde Tüzüğün 11 inci maddesi ve Yeraltısuları Kanununun 18. maddesi uygulanmak üzere; durum evvelce hazırlanmış olan tutanakla birlikte, DSİ Bölge Müdürlüğünce Sulh Mahkemesine akta­rılır.

4.5.3. İş başında tutulacak tutanakların başlığında kısaca konu belir­tilir; metinde ise belge ve projede istenilen hususların her maddesine ayrı ayrı cevap verilir. Üç nüsha olarak düzenlenecek tutanakta yetkili görev­linin imzası ve mühürü bulunur.

4.5.4. Gerektiğinde; DSİ Bölge Müdürünün, durumu bir tutanakla tespit ederek işi tatil etmek yetkisi vardır.

 Bu Yönetmelik yayımlandığı tarihte yürürlüğe girer.