

Kırsal Alanda Su Getirme

Dr. Öğrt. Üyesi N. Yasemin TEZCAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

1.KÖY İÇME VE KULLAMA SULARININ SAĞLANMASI

Kırsal yerleşimde İçme ve kullanma suyu sağlamanın amacı, köy yerleşim yerleri ve işletme merkezindeki yaşamsal ve tarımsal faaliyetler için elverişli ve yeterli su sağlamaktır.

Kırsal yerleşim İçme ve kullanma sularının projelerinin hazırlanmasında ve uygulanmasında, kır toplumunun gerçek su ihtiyaçları yanında, **toplum sağlığı**, **hidrolik** ve **ekonomik** faktörlerin de düşünülmesi gerekir.

Bu bölümde köy içme ve kullanma sularının kaynaktan alınarak evlere kadar getirilmesinde gerekli yöntemler ve ilkeler anlatılacaktır.

1.1.Yasal Durum

Yurdumuzda köy ve köylere bağlı yerleşim birimlerinin içme ve kullanma suları ile ilgili yapı ve tesislerin inşaatı, bakımı, onarımı, geliştirilmesi ve işletilmesi ile ilgili esasları belirlemek ve yürütmek Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) görevleri arasındadır.

Bu görev 09.05.1985 tarih ve 3202 Sayılı “Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanunu”na dayanılarak verilmiştir. Bu yasaya göre, köy ve bağlı birimlerine, askeri garnizonlara sağlıklı ve yeterli içme suyu ve kullanma suyu tesislerini yapmak, yerleşim yerlerindeki suları; köylerin ve bağlı yerleşme birimlerinin, askeri garnizonların ihtiyacına göre dağıtmak, kısmen veya tamamen köye, köylere, bağlı yerleşme birimlerine tahsis etmek gibi işler tümüyle KHGM 'ne aittir.

Genel Müdürlük bu çalışmaları illerdeki “İl Müdürlükleri” eliyle yürütmektedir.

1.2.İçme Suyu Nitelikleri

Su iki kısım hidrojen ve bir kısım oksijen birleşiminin sıvı şeklidir. Doğada kimyasal yönden katışıksız (saf, arı) su bulunmaz. Doğal koşullarda sular, bulundukları yerlere göre değişik maddeler içerirler ve bu içerdikleri maddelere göre özellik kazanırlar.

Yani suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, bu suların içme ve kullanma yönünden niteliklerini belirler.

Kırsal kesimde küçük yerleşim birimlerinin toplam su gereksinimleri küçük boyutlarda olacağından, bu gibi yerlerde büyük harcamayı gerektiren arıtma tesisleri yerine niteliği uygun, arıtmaya gerek olmayan kaynaklardan yararlanma yolu tercih edilmelidir.

1.2.1.Suların Fiziksel Özellikleri ve İstenen Nitelikleri

Fiziksel özellik olarak içme sularında sıcaklık, tat, koku ve renk önem taşımaktadır.

1.2.1.1.Sıcaklık

İçme suyu sıcaklık sınır değeri 5-15°C kabul edilmekle birlikte en uygun su sıcaklığı ise 7-12°C arasında değişir.

Sıcaklığı 5°C'nin altında olan sular mide ve barsak hastalıklarına neden olabilmektedirler. Sıcaklığı 15°C'nin üstünde olan sular bayatlamış tadı verirler.

1.2.1.2. Koku ve Tat

Sulara koku ve tat veren maddeler, su içerisindeki kolloidler, erimiş tuzlar ve gazlardır.

Hiç bir madde içermeyen suyun tadı yavandır. Bu nedenle suların bir miktar çözünmüş tuz ve gaz içermesi tat yönünden istenen bir durumdur.

1.2.1.3. Renk

Suların rengi genellikle çözünmüş koloidal maddelerden ileri gelir. Sulardaki çözünmemiş maddeler ise suda bulanıklığa neden olurlar.

1.3.Suların Kimyasal Özellikleri

Suyun pH değeri, 1 Litre sudaki hidrojen iyonlarının gram miktarını ifade eder. Buna göre nötr suyun pH değeri 7'dir. Yer altı sularının pH değeri 3.5 – 10 arasında, doğal suların pH değeri ise 6 – 8.6 arasında değişir. İçmeye uygun suların pH değeri 7.2-7.7 arasında olmalıdır.

1.3.1. Çökelti Miktarı

Çökelti miktarı suda, çözünmüş ve kimyasal bağlı madde miktarının bir ölçüsüdür. Belirli bir miktarda su örneği buharlaştırıldıktan sonra arta kalan kısım çökelti olarak veya buharlaşma çökeltisi olarak adlandırılır. Çökelti miktarı 500mg/L'ye kadar olan suların nitelikleri uygun kabul edilmektedir.

1.3.2. Etkili Karbon Dioksit Miktarı

Her suda doğal olarak bir miktar karbon dioksit bulunur. Serbest karbondioksit tat ve sağlık yönünden zararsızdır. Ayrıca bir miktar karbondioksit suyun tadını iyileştirir.

1.3.3. Sularda Sertlik

Suların sertlikleri içermiş oldukları kalsiyum ve magnezyum gibi toprak alkali bileşikler tarafından belirlenir. Yani suyun sertlik derecesi, içerisinde bulunan erimiş maddelere (tuzlar) bağlı olarak eritme özelliğinden meydana gelir.

Sert su sabunla köpürmez ve ısıtıcılar içerisinde kireç tabakası oluşturur. Bu nedenle yer altı suları yüzey sularından daha sert sulardır.

Sularda geçici ve kalıcı sertlik olmak üzere iki türlü sertlik vardır.

1- Geçici Sertlik; Sularda karbonat ve bikarbonat bileşiklerinin neden olduğu sertliğe “geçici sertlik” veya “*karbonat sertliği*” adı verilir. Bu sertliğe neden olan tuzlar $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (kalsiyum bikarbonat) ve $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (magnezyum bikarbonat) tır. Bu sertlik su kaynatıldığında giderilebilir. Su kaynatıldığı zaman bu elementler CO_2 çıkartırlar ve ısıtıcıların dibinde tortu oluştururlar.

2- Kalıcı Sertlik; Kalsiyum ve magnezyum sülfat, klorür ve nitrat tuzlarından ileri gelen sertliğe “kalıcı sertlik” adı verilir. Bu sertliğe neden olan tuzlar CaSO_4 (kalsiyum sülfat) ve MgSO_4 (magnezyum sülfat) tır. Kalıcı sertlik kaynatılmakla giderilmez. Bu tür sertlikler ancak özel yumuşatıcılar kullanılarak giderilir.

Çizelge 1.1 Suların Sertlik Sınıfları

Suların sertlik derecesi 4 grupta incelenir

Suyun Sınıfı	Sertliğe Neden Olan Miktar (Mg / L)	Grubu
Yumuşak Su	1.0 – 55.0	I. Grup
Hafif Sert Su	56.0 – 100.0	II. Grup
Orta Sert Su	101.0 – 200.0	III. Grup
Çok Sert Su	200.0 den fazla	IV. Grup

Saf su terimi içme suları için kullanılamaz. Doğal suların erimiş oksijen içermesi gerekir.

Çok yumuşak	0-2 Fr
Yumuşak	2-6 Fr
Orta sert	6-12 Fr
Sert	12-18 Fr
Çok sert	>18 Fr

Bir Fransız sertlik derecesi	10 mg CaCO_3 /L	veya	8.42 mg MgCO_3 'a
Bir İngiliz sertlik derecesi	14.3 mg Ca CO_3 /L	veya	8.42 mg Mg CO_3 'a
Bir Alman sertlik derecesi	10 mg CO_3 /L	veya	7.14 mg Mg CO_3 'a
Bir Amerikan sertlik derecesi	1 mg Ca CO_3 /L	veya	0.8 mg Mg CO_3 'a

$$1 \text{ Fr SD} = 0.56 \text{ Alm.SD} = 0.70 \text{ İng.SD}' \quad \text{dir}$$

Fransız sertlik derecesi	Alman sertlik derecesi	İngiliz sertlik derecesi	Suyun niteliği
0 - 7	0 - 4	0 - 5	Çok yumuşak
7 - 14	4 - 8	5 -10	Yumuşak
14 - 22	8 -12	10 -15	Hafif sert
22 -32	12 -18	15 - 22	Sert
32 – 54	18 - 30	22 - 35	Çok sert
>54	>30	>35	Çok aşırı sert

Fransız sertliği (Fr), Alman sertlik birimi (dH) ve mg/lit CaCO_3 eşdeğeri ülkemizde yaygın olarak sertlik sınıflandırmasında kullanılan birimlerdir. Suyun içindeki sertlik iyonlarının konsantrasyonunu tanımlamada kullanılır. 1 Fr derecesi 10 mg/lit CaCO_3 ve 1 dH=1,78 Fr sertliğine eşittir

Fransız serlik derecesi

1Fransız serlik derecesi 1 litre suda 10 mg CaCO_3 'e yada

1Fransız serlik derecesi 1 litre suda 8,42 mg MgCO_3 'e tekabül eder.

Alman serlik derecesi :

1 Alman serlik derecesi 1 litre suda 10 mg CaCO_3 'e yada

1 Alman serlik derecesi 1 litre suda 7,14 mg MgCO_3 'e tekabül eder.

İngiliz serlik derecesi:

1 İngilizce serlik derecesi 0,7 litre suda 10 mg CaCO_3 'e yada

1İngilizce serlik derecesi 1 litre suda 8,42 mg MgCO_3 'e tekabül eder.

Örnek : Litresinde 85 mg CaO bulunan bir suyun Alman serlik derecesi nedir?

Çözüm :

1 Alman serlik derecesi 10 mg CaO olursa
85 mgr. CaO
 $X = 85/10 = 8,5$ 'dur.

Örnek : Litresinde 32 mg MgO bulunan bir suyun (Alman sertliği) magnezyum cinsinden sertliği nedir?

Çözüm:

1 Alman serliği derecesi 7,14 mg MgO olursa
32 mg MgO ne olur

$X = 32/7,14 = 4,46$ 'dir

Suda hangi analizler yapılmalıdır?

Evsel amaçlı kullanımlarda, su kaynağı hakkında genel bir fikir edinmek için

Ph,
İletkenlik,
Tortu,
Renk,
Bulanıklılık,
Toplam sertlik,
Klorür,
Nitrit,
Amonyak,
Nitrat,
Demir,
Mangan,
Toplam bakteri, gibi parametrelerin incelenmesi yeterlidir.

Endüstriyel proses suyu hazırlama sistemlerinde ise, daha detaylı katyon ve anyon dengesini ortaya koyan analizlerin yapılması gereklidir. Ham su kaynağı olarak kuyu suları ve yüzey su kaynaklarının kullanıldığı durumlarda bu parametrelerin mevsimlere göre değişkenliği de incelenmelidir.

<u>Katyonlar</u>	<u>Anyonlar</u>
• Kalsiyum	Bikarbonat
• Magnezyum	Klorür
• Sodyum	Sülfat
• Potasyum	Nitrat
• Demir	Florür
• Mangan	Fosfat
• Amonyum	Silika
• Baryum	
• Stronsiyum	

1.4.Suların Biyolojik ve Bakteriyolojik Özellikleri

Özellikle *yüzey sularında* çözülmemiş maddelerin yanında önemli miktarda bitkisel ve hayvansal kökenli mikroorganizmalar da bulunur.

Özellikle bulaşmış sularda çok miktarda bakteri bulunur. Sularda hastalık yapan (patojen) ve hastalık yapmayan olmak üzere iki çeşit bakteri bulunur.

Bakteriyolojik analizler kamu veya özel kuruluşların laboratuvarlarında yaptırılarak içme suyu hakkında bir fikir edinilebilir.

1.4.1. Suda Bulunan Kimyasal Maddeler

İçme ve kullanma suyunda bulunan kimyasal maddeler, insanlara etkileri açısından iki gruptur.

I. Grup kimyasal maddeler izin verilen limitin üzerine çıktığı zaman zehirlenmelere neden olan maddelerdir.

II. Grup kimyasal maddeler ise, izin verilen limitin üstüne çıktığında, zehirlenmelere neden olmaz ancak, suyun kalitesini, tadını ve görüntüsünü değiştirir.

Çizelge 1.2. İçme Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (TS 266).

Madde ismi	Önerilen Miktar (mg/L)	İzin Verilen Maksimum Miktar (mg/L)
I. Zehirli Maddeler		
Kurşun	—	0.05
Krom-IV	—	0.05
Arsenik	—	0.05
Selenyum	—	0.01
Siyanür	—	0.01
Kadmiyum	—	0.005
Gümüş	—	0.05
Florür	1	1.5
Nitrat	—	45
Nitrit	—	—
Amonyak	—	—

Madde ismi	Önerilen Miktar (mg/L)	İzin Verilen Maksimum Miktar (mg/L)
2. İçilebilme Özelliğine Etki Yapan Maddeler		
Renk	5 birim	50 birim
Bulanıklık	5 birim	25 birim
Koku ve tad	kokusuz normal	kokusuz normal
Buharlaştırma kalıntısı tuz	500 mg/l	1500 mg/l
Demir	0.3 mg/l	1.0 mg/l
Mangan	0.1 mg/l	0.5 mg/l
Bakır	1.0 mg/l	1.5 mg/l
Çinko	5.0 mg/l	15 mg/l
Kalsiyum	75 mg/l	300 mg/l
Magnezyum	50 mg/l	150 mg/l
Sülfat	200 mg/l	400 mg/l
Klorür (Cl)	200 mg/l	600 mg/l
pH	7.0 – 8.5	6.5 – 9.2
Bakiye klor	0.1 mg/l	0.5 mg/l
Fenolik maddeler	—	0.002 mg/l
Alkil benzil sülfonat	0.5 mg/l	1.0 mg/l
Mg+Na ₄ SO ₄	500 mg/l	1000 mg/l

1.4.2. İçme ve Kullanma Sularında Aranılan Özellikler

- 1- Renksiz (saydam) olmalı,
- 2- Bulanık olmamalı berrak olmalı,
- 3- Kokusuz ve tatsız olmalı,
- 4- Sertlik derecesi düşük olmalı,
- 5- Sıcaklık derecesi 8-12 °C arasında olmalı,
- 6- İçinde patojenik mikroorganizmalar bulunmamalı,
- 7- pH'sı 6.6 – 8.5 arasında olmalı,
- 8- İçerisindeki çözünmüş oksijen konsantrasyonu 8 mg/L'den büyük olmalıdır.

1.5.Köy İçme Suyu Etüt ve Projelerinin Hazırlanmasına İlişkin Teknik Şartname

1.5.1.Amaç, Kapsam, Yasal Dayanak

- **Amaç**

Bu şartnamenin amacı; köy ve bağlularına getirilecek sıhhi ve yeterli içme ve kullanma sularına ait etüt ve projelerin düzenleme ve uygulamaya aktarılmasında uyulması gereken hususları düzenlemektir.

- **Kapsam**

Bu şartname Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce yapılacak ve yaptırılacak içme suyu etüt ve projelerinde uyulması gereken biyolojik, kimyasal, hidrolik, ekonomik, elektrik, makina, harita ile ilgili teknik hususları ve projenin düzenleme biçimini kapsar (Anonim, 1989).

1.5.2.Tanımlar

1.5.2.1. Köy,kasaba,şehir

442 Sayılı Köy Kanununa göre ; nüfusu 2000'den aşağı olan yerleşim yerlerine **KÖY**, nüfusu 2000-20000 arasında olanlara **KASABA** ve **20000'den yukarı nüfusu** olanlara **ŞEHİR** denir.Nüfusu 2000'den aşağı olsa dahi belediye teşkilatı mevcut olan bucak, ilçe ve il merkezleri kasaba sayılır ve belediyeler kanuna tabidirler.

1.5.2.2. Ünite

Köy Hizmetlerinin hizmet götüreceği en küçük birim olan yerleşim birimi, 150m yarıçaplı bir dairesel alan içerisinde 30 nüfus ve 5 hane bir arada veya sadece 50 ve daha yukarı nüfusa sahip ve bu nüfusun barındığı sabit meskenleri bulunan, ayrıca valilikçe de kabul edilmiş bir alandır.

1.5.2.3. Susuz ünite

Tekniğine ve sanat kaidelerine uygun olarak yapılmış tesislerle sıhhi içme ve kullanma suyuna kavuşturulmamış ünite'dir.

1.5.2.4. Suyu yetersiz ünite

Tekniğine ve sanat kaidelerine uygun olarak içme ve kullanma suyu tesisi yapılmış ve suya kavuşmuş olan ünite'dir. **Arıza ve su kaçakları giderildikten sonra** araştırma ve inceleme tarihinde, kaynakta ve tesisin uç kısımlarında ölçülen debilerin yine araştırma inceleme tarihindeki nüfusa göre **ihtiyaç debisinin, projede kişi başına kabul edilen ihtiyaç debisinin altına düşmesi** halidir.

1.5.2.5. Suyu yeterli ünite

Tekniğine ve sanat kaidelerine uygun olarak içme ve kullanma suyu tesisi yapılmış ve suya kavuşmuş ünite'dir. Araştırma ve inceleme tarihinde kaynakta ve tesisin uç kısımlarında ölçülen debilerin yine araştırma ve inceleme tarihindeki nüfusa göre **ihtiyaç debisinin projede kişi başına kabul edilen ihtiyaç debisinin üstünde veya eşit olması** halidir.

1.5.2.6.Kaynak

Elde ediliş şekline bakılmaksızın genel olarak kullanılabilecek suyun tümünü ifade etmektedir.

1.5.2.7.Memba (pınar)

Yeraltında toplanan suların yüzeye çıkan ve devamlı olarak akan sulardır.

1.5.2.8.Yeraltı suyu

Yüzeysel suların sızma neticesinde zemin içinde birikmesi sonucu oluşan sulardır.

1.5.2.9.Yüzey suları

Zemin üzerinde bulunan tüm sulardır. (göl, gölet ve barajlarda biriken sular ile nehir, akarsu, çay ve dere sularıdır.)

1.5.2.10.Ham su

Herhangi bir arıtmaya tabi olmamış sular ile ek arıtma işlemleri için arıtma tesisine alınan sulardır.

1.5.2.11.Bulanıklık birimi

TSE-266 da belirtilen bulanıklık; Jackson türbidimetresi veya kabul edilen diğer cihazlar ile ölçülen değerdir. Bulanıklık birimi; 1miligram SiO_2 'in (Silikondioksit) 1litre damıtık suda meydana getirdiği bulanıklık değeri olup “1 Birim”dir.

1.5.2.12.Etkili alan

Köyün merkezine en fazla 700m veya meskun saha sınırına en fazla 300m mesafe içinde kalan bölgeye verilen isimdir.

1.6.Proje Sahası Hakkındaki Genel Bilgiler

İçme ve kullanma suyu sağlanımı ile ilgili bir proje hazırlanmasında **yapılması gerekli etüt ve incelemeler** aşağıda açıklanmıştır.

1.6.1.İdari ve Coğrafi Durum

Beldenin adı, bağlı bulunduğu köy, ilçe ve il merkezini, en yakın il merkezine demiryolu, karayolu veya limana uzaklığı, beldenin en alçak ve en yüksek yerlerinin denizden yüksekliği yağışlar, yaz kış ulaşım durumu belirtilir.

1.6.2.Ekonomik ve Kültürel Durum

Yerleşim yerindeki yaşayanların geçim kaynakları, geçim şekli, hastane, okul, cami, üretim kooperatifi, mezbaha, hamam gibi özel su ihtiyacı olan tesislerin yerleri ve özellikleri, büyük küçük baş hayvanların adedi belirtilir.

1.6.3.Mevcut İçme Suyu Tesisleri

Yerleşim biriminde evvelce yapılmış bir içme suyu tesisi varsa, kaptaj, isale, depo, şebeke veya köy içi çeşme hatlarının ve çeşmelerin inşa tarzı ile kullanılan boruların uzunluğu, tipi ve cinsi belirtilir. Ayrıca, bu mevcut tesisin kaptajında, çeşmelerinde ne miktar su bulunduğu fiilen ölçülerek tespit edilir. İçilmekte olan suyun özellikleri hakkında fikir edinilmesi için, kaptajında, deposunda ve çeşmelerinde ne miktar su bulunduğu fiilen ölçülerek belirlenir.

İçilmekte olan suyun özellikleri hakkında fikir edinilmesi için, kaptajdan ve çeşmelerden su örnekleri alınıp kimyasal ve bakteriyolojik analizleri yaptırılarak dosyaya konulur. Belde sakinleri ihtiyaçlarını kuyulardan temin ediyorlarsa bunların yeri, verimleri ve sağlığa uygunluk durumları hakkında bilgi verilir.

1.8.Hidrojeolojik Etütler

1.8.1.İklim

Meteorolojik rasatlarından yararlanmak suretiyle ve mahallinde yapılacak soruşturmalarla beldenin **en kurak ayları** tespit edilir. Beldede meteoroloji istasyonu yok ise civarındaki **en yakın rasat istasyonunun ölçümlerinden aylık ve yıllık yağışlar** belirlenir.

1.8.2.Jeoloji

Kaptaj, isale ve depo mahallinin jeolojisi hakkında ve yer altı suyundan yararlanma düşünüldüğünde ilgili arazinin jeolojisi hakkında ayrıntılı bilgi verilir.

1.8.3.Mevcut Sular

1/25000, 1/100000 veya 1/200000'lik haritalardan da faydalanmak suretiyle etüt sahasında mevcut **memba, yer altı ve yüzey sularının hepsi etüde** çıkmadan önce tespit edilir ve mahallin tetkikini müteakip uygun ölçekli ve kotlu bir genel durum planında gösterilerek, verdileri de fiilen ölçülerek belirtilir.

1.8.4. Debi Ölçmeleri

Debi ölçmeleri en kurak aylarda yapılır. İsalesi karar verilen kaynağın verdisi uygun görülecek periyotlarla inşaat başlangıcına kadar kontrol edilmelidir. Memba verimi itibariyle kritik bir durum gösteriyorsa icabında kazı yapılmak suretiyle hakiki gözeler meydana çıkarılır ve bu suretle verdisinin de artıp artmayacağı tahkik edilebilir.

Verimi 0.50L/s'nin altında olan membalardan yararlanma düşünüldüğünde , bu gibi membalarda debi ölçmeleri suyun en az olduğu mevsimde en az birer ay ara ile üç defa yapılmalı ve kritik durumlarda tereddüt hasıl olması halinde, bu gibi membalardan kaçınarak daha uzaktaki bol verdili membanın isalesine karar verilmelidir.

Ayrıca, verimi 0.10L/s'den az olan pınarlar alternatif olarak düşünülmemelidir.

1.8.5.Su Analizleri

İsalesinde karar verilen membalarla, yakın alternatifte ait membalardan ve mevcut çeşmelerden ilgili TSE standardına uygun olarak örnekler alınır, kimyasal ve bakteriyolojik analizleri yaptırılarak raporlarından birer suret etüt raporlarına ve proje dosyalarına eklenir.

Su örnekleri üzerindeki etikette, örneğın hangi yerleşim biriminin hangi membasına ait olduğu örneğı alan kimya mühendisinin ismi ve örneğın alındığı tarih mutlaka kaydedilecektir.

Analiz sonuçları olumsuz olan sulardan tekrar örnekler alınarak yeniden analize gönderilir ve özellikleri hakkında kesin bilgi elde edilir.

Kuyularda bakteriyolojik analiz için örnek alınacağı zaman önce litresinde 10mg aktif klor bulunan bir çözelti ile dezenfekte edilmelidir. Bunun için kuyu içindeki beher m³ suya 1litre klorlu çözelti dökölüp 24 saat beklenir.

Kaplıca sularından yararlanmak zorunlu olduğunda, bu gibi suların sıcaklığı termometre ile ölçülerek raporlarda belirtilir.

TSE Standartlarına uygun hale getirilmeyen sular içme suyu olarak kullanılmamalıdır. Çizelge 6.2’de Türk Standartları Enstitüsünün (TSE) içme sularına ilişkin fiziksel ve kimyasal özellikleri gösterilmiştir.

1.9.Halk Yardımı ve Önceliklerin Saptanması

Halkın yapacağı gönüllü nakit, işçilik ve malzeme gibi yardımlar, mutlaka bir taahhütnameye bağlanır ve parasal yardımların ilgililerce usulüne göre ilgili vezneye bir makbuz karşılığında yatırılması ve makbuzun bir suretinin mümkün olduğu taktir de proje evrakına eklenmesi sağlanır. Ayrıca, yardım taahhütlerinin birer sureti etüt ve proje dosyalarına konulur.

Öncelik hesaplarında, nüfus puanı hesaplanırken hayvan sayısı dikkate alınmayıp sadece insan sayısına göre işlem yapılır.

Suya ihtiyaç puanı bulunurken, projeye dahil her yerleşim birimi ayrı ayrı ele alınır ve birimin ortalama suya ihtiyaç puanı toplama dahil edilir.

1.9.1.Öncelik Hesabının Yazılmasına İlişkin Kurallar

1.9.1.1.Suya ihtiyaç puanlaması

(a) Etkili alan içindeki sıhhi ve sıhhi olmayan hiç su mevcut değilse (100 puan)

(b) Etkili alan içindeki sıhhi olmayan ve “içilmez” su ile hayvan ihtiyacı karşılanabiliyorsa ve insan için bu sahada sıhhi veya sıhhi olmayan hiç su yoksa (80 puan).

(c) Etkili alan içinde sıhhi olmayan ve “içilmez” su ile mevcut insan ve hayvan ihtiyacı karşılanabiliyorsa insan ihtiyacının karşılandığı şekilde, dere, gölet, sarnıç kirlenmeye müsait kuyu vs. gibi teknik olmayan imkanlar (60 puan).

(d) Etkili alan içinde sıhhi olmayan ve “içilmez” su ile mevcut insan ve hayvan ihtiyacı karşılanabiliyorsa ve insan ihtiyacının karşılandığı şekilde, halen sıhhi su temin edilemeyen kaptaj, isale, depo veya çeşme gibi tesisler ise (40 puan).

(e) Etkili alan içinde mevcut insan ihtiyacı sıhhi tesis ve “içilebilir” su ile karşılanabiliyorsa ve hayvan için adı geçen sahada sıhhi veya sıhhi olmayan hiç su yoksa (20 puan).

(f) Etkili alan içinde mevcut insan ihtiyacı sıhhi tesis ve “içilebilir” su ile karşılanabiliyorsa ve ayrıca hayvan ihtiyacı içinde adı geçen sahada sıhhi yada sıhhi olmayan su mevcutsa (0 puan).

(g) Etkili alan içinde mevcut insan ve hayvan ihtiyaçları ancak kısmen karşılanabiliyorsa puanlar aşağıdaki formüllerle hesaplanır.

(1) Hayvan suyu ihtiyaç puanı

$$P_1 = [1 - (Q_{\text{mevcut}} / Q_{\text{ihtiyaç}})] \times 20$$

(2) İnsan suyu ihtiyaç puanı

$$P_2 = [1 - [(Q_e / Q_{ih}) + (0.5 Q_d / Q_{ih}) + 0.25 Q_c / Q_{ih}]] \times 80$$

Q_e = (e) maddesine göre karşılanan su miktarı (insan ihtiyacı)

Q_d = (d) maddesine göre karşılanan su miktarı (İns.İh. + Hay.İh.)

Q_c = (c) maddesine göre karşılanan su miktarı (Hay.İh. + İns.İh.)

$$\text{TOPLAM PUAN : } P = P_1 + P_2$$

(3) Nüfus Puanı

Mevcut nüfus esas alınır ve her 30 nüfus için 1 puan verilir. Grup köy halinde, toplam nüfus köy ve kasaba sayısına bölünerek ortalama nüfus hesaba esas alınır.

(4) Maliyet Puanı

Keşif bedeli ve mevcut nüfus esas alınarak, Keşif/Nüfus oranının her 1000TL'si için (-1 puan) verilir.

(5) Grup köylere ait birlik puanı

- 2 Köylük gruplar için 5 puan
- 3-5 Köylük gruplar için 10 puan
- 6-10 Köylük gruplar için 15 puan
- 11-20 Köylük gruplar için 20 puan
- 21-50 Köylük gruplar için 25 puan
- 51 ve daha büyük gruplar için 30 puan verilecektir.

(6) Özellik puanı

Dağ köyleri, orman ve sınır köyleri için 30 puan verilecektir.

1.10.Etüt Raporunun Düzenlenmesi

Bu şartnamenin bölge hakkında genel bilgi, su ihtiyacının tespiti, hidrojeoloji, getirilecek suyun seçilmesi ile öncelik hesapları bölümlerinin gereği olarak arazide ve bürodaki çalışmaların sonucunu gösteren, bununla ilgili gerekli izahatı veren, gerekli hesap, keşif taahhütname, kroki ve haritaları ihtiva eden bir etüt raporu düzenlenir.

Etüt raporu; incelenen havzadaki su imkanları ile su ihtiyaçlarını karşı karşıya koyarak, ele alınan havza içindeki yerleşim yerlerine en ekonomik şekilde nasıl su temin edileceğini gösteren ve bunun için gerekli **hesap, keşif ve bilgileri de** kapsayan bir rapor olmalıdır.

Etüt raporu, bir yerleşim yerine getirilecek suyu belirlemesi yanında bu suda bir azalma olması veya ihtiyacı karşılayamaz duruma gelmesi halinde tesisi takviye edecek suları da gösterecek buna ait **bilgi, keşif ve haritaları** da kapsamalıdır. (Anonim, 1989).

1.7.Yerleşim Birimlerinde Su İhtiyacının Saptanması

1.7.Nüfus Hesabı

Beldenin son iki sayımdaki nüfus değişiklikleri kasaba ve şehirlere göçler olmuşsa nedenleri etüt edilir. Bundan sonra, gelecekteki nüfus aşağıda verilen eşitlikler (6.1 ve 6.2) yardımıyla belirlenir.

Çoğalma katsayısının belirlenmesi

$$p = \left[\sqrt[a]{\frac{N_y}{N_e}} - 1 \right] \times 100$$

Eşitlikte,

- p = Çoğalma katsayısı (%)
- N_y = Köyün son nüfusu
- N_e = Köyün bir önceki nüfus sayımındaki nüfusu
- a = İki nüfus sayımı arasında geçen süre (yıl)

Eğer

$$p < 1$$

$$\text{ise } p = 1$$

$$p > 3$$

$$\text{ise } p = 3,$$

$$1 < p < 3$$

ise hesaplanan değer aynen alınır.

Ancak Köy Hizmetleri için, hesap yapılmaksızın $p=3$ kabul edilir. Projeler 30 sene sonraki ihtiyacı karşılayacak şekilde hazırlanır. Bu nedenle gelecekteki nüfus aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$N_n = N_y \times \left(1 + \frac{p}{100} \right)^{n+30}$$

n = son nüfus sayımından projenin hazırlanmasına kadar geçen süre (yıl).

N_n = n yıl sonraki nüfus

1.7.Yerleşim Birimlerinde Su İhtiyacının Saptanması

Bir toplumun su ihtiyacı, toplumdaki kişilerin bir günde kullandıkları su miktarı esas alınarak hesaplanır. Bunun için **bir insanın içme, yıkanma, bulaşık yıkama, çamaşır yıkama vb. ev ileri için ortalama olarak günde kaç litre su kullandığı** bilinmelidir. Birim su sarfiyatına etkiyen faktörler aşağıda sıralanmıştır:

1. Yerleşim merkezinin nüfusu (büyük şehirlerde kişi başına su sarfiyatı daha yüksektir),
2. İklim (sıcak ve kurak iklimlerde ve sıcak dönemin uzun olması halinde sarfiyat artar),
3. Şehir suyundan sulanan bahçe ve parkların fazlalığı,
4. Su kaynaklarının varlığı ve bu kaynaklardan su temin etme imkanları (mevcut kaynaklar sarfiyatı azaltır),

5. Suyun kalitesi (iyi kaliteli su sarfiyatı artırır),
6. Hayat standardı ve eğitim seviyesi (hayat seviyesi yükseldikçe sarfiyat artar),
7. Sanayi ve ticaret merkezlerinin durumu,
8. Kanalizasyon tesislerinin mevcudiyeti (çevre sağlığı tesislerinin mevcudiyeti sarfiyatı artırır),
9. Su dağıtım sistemindeki (şebekedeki) basınç, (fazla basınç sarfiyatı artırır),
10. Sarfiyatların ölçülmesi
11. Suyun fiyatı (yüksek fiyat sarfiyatı azaltır),

1.7.Yerleşim Birimlerinde Su İhtiyacının Saptanması

1.7.1.İnsan İhtiyacı

İnsan ihtiyacı, kişi başına 100L /gün değeri dikkate alınarak toplam ihtiyaç hesaplanır. Membada daha fazla su varsa ve ihtilaf yaratmıyorsa, 150 L / gün / kişi miktarına kadar su isale edilebilir.

Yerleşim yerinin gelecekteki nüfusuna bağlı olarak kişi başına günde aşağıdaki miktarda su esas alınacaktır. Şebeke su kayıpları verilen değerlere dahildir.

Gelecek Nüfus (kişi)			Su İhtiyacı (Q) (L/ insan /gün)
	$N \leq$	3 000	60
3000	$< N \leq$	5 000	70
5 000	$< N \leq$	10 000	80
10 000	$< N \leq$	30 000	100
30 000	$< N \leq$	50 000	120
50 000	$< N \leq$	100 000	170
100 000	$< N \leq$	200 000	200
200 000	$< N \leq$	300 000	225
	$N >$	300 000	İdare ile görüşülür.

1.7.2.Hayvan İhtiyacı

Son tarım sayımına göre, köy ve kasabada ne miktar küçük ve büyükbaş hayvan bulunduğu Tarım Müdürlüğünden öğrenilmek suretiyle ve büyükbaş hayvan için günde 50 L, küçükbaş hayvan için de günde 15 L sarfiyat kabul edilerek hayvan su ihtiyacı hesaplanır. Tarım Müdürlüğünden alınan belge etüt dosyasına konulur.

Akarsu, göl veya kuyulardan yararlanılarak hayvan su ihtiyaçları karşılanabiliyorsa, hesaplarda dikkate alınmaz. Keza terfili tesislerde hayvan ihtiyaçlarının terfi ile temini ekonomik olmadığından bu gibi durumlarda mecbur kalınmadıkça, hayvan ihtiyaçları hesaplarda dikkate alınmayacaktır.

1.7.3.Özel Su İhtiyaçları

Belde ihtiyacının tamamının kaynaklardan karşılanması imkanlarının kısıtlı olduğu durumlarda, şahıs başına günlük su ihtiyacı asgari 40L/gün kabul edilerek hesap yapılmalı ve gerekirse hayvan ihtiyaçları hesaplarda dikkate alınmamalıdır.

Özel ihtiyaç	Birim debi
1m ³ betonun üretilmesi için	120-150 L
Okullarda öğrenci başına	2-10 L/gün
Kışlalarda asker başına	50-150 L/gün
Hastanelerde hasta başına	250-600 L/gün
Otellerde yatak başına	100-250 L/gün
Genel yüzme havuzlarında 1 m ² 'si için	500 L/gün
Mezbahalarda kesilen büyükbaş hayvan başına	300-400 L/gün
Mezbahalarda kesilen küçükbaş hayvan başına	150-300 L/gün
İstasyonlarda bir lokomotif için	600-2200 L
Hamamlarda bir banyo için	300-350 L
Çamaşırhanelerde 1 kg kuru çamaşır için	40-180 L
Tabakhanelerde beher büyük deri için	1000-3000 L

Ayrıca niteliklerine göre değişik üretim yapan kurumların su ihtiyaçları belirlenmelidir.

Birim su sarfiyatı genel olarak bir gün için nüfus başına düşen değer olarak $L / N / G$ cinsinden ifade edilir. Bundan sonra q ile gösterilecektir. Burada; L : litre, N : nüfus, G : gün

Yerleşim merkezlerindeki birim su sarfiyatları senenin muhtelif aylarında ve ayın farklı günlerinde değişik değerler alır. Ayrıca günün muhtelif saatlerinde de değişik değerlerde su kullanılır. Bu değişimler ortalama günlük, maksimum günlük ve maksimum saatlik sarfiyatlar olarak ifade edilir. Bir toplumdaki ortalama günlük su sarfiyatını bulmak için o toplumdaki insan sayısı ile bir senede sarf edilen su miktarının bilinmesi gerekir. Q_T bir yıllık kullanılan toplam su miktarını, N bu suyu kullanan nüfusu gösterdiğine göre, ortalama birim su sarfiyatı q_{ort} , ve yerleşim yerinin toplam su ihtiyacı Q , aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$q_{ort} = \frac{Q_T}{365 \times N}$$

$$Q = \frac{q \times N}{86400}$$

Maksimum günlük su sarfiyatı, ortalama günlük su sarfiyatının yaklaşık 1.3 ile 1.2 katıdır. İller Bankası yönetmeliklerine göre bu değer ülkemiz için 1.5 olarak kabul edilmektedir.

$$q_{\max} = 1.5 \times q_{\text{ort}}$$

Toplam su sarfiyatını, evsel su sarfiyatı; kamu hizmetlerinin (park, bahçe, şehir temizliği, okul, hastane v.s) su sarfiyatı; ticaret ve endüstri su sarfiyatı olmak üzere kısımlara ayırıp incelemek uygun olur.

Genel olarak Amerikan şehirlerinde birim su tüketimi, Avrupa'ya nazaran çok yüksektir.

	<u>Avrupa ve Ülkemizde</u>	<u>ABD'de</u>
Evsel	100 lt/N-gün	250 lt/N-gün
Evsel + End.	200 lt/N-gün	550 lt/N-gün