

İÇME SUYU ELDE EDİLEN VEYA ELDE EDİLMESİ PLANLANAN YÜZEYSEL SULARIN KALİTESİNE DAİR YÖNETMELİK

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, içme suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sular ile ilgili esasları, kalite kriterlerini ve bu suların içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilmesi için uygulanması gereken arıtma sınıflarını tespit etmektir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik, içme suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların karakteristik özelliklerini, suyun dâhil olduğu kategoriye göre uygulanacak arıtma sınıflarını, bu sularda izlenmesi gereken parametreler için numune alma ve analiz sıklıklarını ve kalite kategorilerinin tespitini kapsar.

(2) Bu Yönetmelik hükümleri, yeraltı suyu ve acı sulara uygulanmaz.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik, 29/6/2011 tarihli ve 645 sayılı Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 9 uncu ve 26 ncı maddelerine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

a) Acı su: 1500 mg/L ile 5000 mg/L arasında toplam çözünmüş katı madde ihtiva eden tatlı su ile tuzlu su kategorisi arasında yer alan suları,

b) Bakanlık: Orman ve Su İşleri Bakanlığını,

c) Doğal zenginleşme: Bir su kütlelerinin, insan müdahalesi olmaksızın, toprakta bulunan maddeleri almasını,

ç) İçme ve kullanma suyu: İnsanların günlük faaliyetlerinde içme, yıkanma ve temizlik gibi ihtiyaçları için kullandıkları, özellikleri 17/2/2005 tarihli ve 25730 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ile belirlenmiş olan, toplu bir su temini sistemi aracılığıyla çok sayıda tüketicinin ortak kullanımına sunulan suları,

d) İdare: Aşağıda sıralanan kurum ve kuruluşları,

1) 18/12/1953 tarihli ve 6200 sayılı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünün Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ve 3/7/1968 tarihli ve 1053 sayılı Belediye Teşkilatı Olan Yerleşim Yerlerine İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun gereğince Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünü,

2) 10/7/2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununun 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (r) bendi ve geçici 2 nci maddesi gereğince büyükşehir belediyelerini ve 20/11/1981 tarihli ve 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanunun 2 nci maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi ve ek 5 inci maddesi gereğince büyükşehir belediyelerine bağlı olan su ve kanalizasyon idaresi genel müdürlüklerini,

3) 3/7/2005 tarihli ve 5393 sayılı Belediye Kanununun 15 inci maddesinin birinci fıkrasının (e) bendi gereğince belediyeleri,

4) 22/2/2005 tarihli ve 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanununun 6 ncı maddesinin birinci fıkrasının (b) bendi gereğince il özel idarelerini,

e) Kılavuz değer (K): İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların A1, A2 ve A3 kategorileri için ayrı ayrı belirlenmiş olan uyulması tavsiye edilen değerleri,

f) Numune alma noktası: Yüzeysel suyun arıtma tesisine gönderilmesinden önceki numune alınan yerini,

g) Yüzdellik değer hesabı: Su kalite kategorisinin belirlenmesinde karakteristik değerlerin bulunabilmesi için kullanılan ve Ek-II'de açıklanan istatistiksel yöntemi,

ğ) Zorunlu değer (Z): İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların A1, A2 ve A3 kategorileri için ayrı ayrı belirlenmiş olan azami müsaade edilebilen değerleri, ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM Genel Hükümler

Genel yükümlülükler

MADDE 5 – (1) Bakanlık, içme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların kalite kategorilerini; Ek-I'de yer alan kalite parametrelerinin analiz neticelerini ve Ek-II'de yer alan yüzdelik değer hesabını kullanarak belirler. İdarenin, Bakanlık tarafından tespit edilen kalite kategorisine göre 6 ncı maddede belirtildiği şekilde arıtma yapması zorunludur.

(2) İdare, içme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların 6 ncı ve 7 nci madde ile belirlenen değerlere ve esaslara uymasını sağlamak amacıyla gerekli bütün tedbirleri alır.

Kalite kategorileri ve arıtma sınıfları

MADDE 6 – (1) İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sular; Ek-I'de yer alan bütün parametreler için verilen zorunlu ve kılavuz değerlere göre A1, A2 ve A3 olmak üzere üç farklı kategoriye ayrılır ve her bir kategori için aşağıdaki arıtma sınıfları belirlenir. İçme ve kullanma sularının kalite kategorilerinden,

- A1: basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları,
- A2: fiziksel arıtma, kimyasal arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları,
- A3: fiziksel ve kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları, ifade eder.

(2) A3 kategorisi için verilmiş olan zorunlu sınır değerleri aşan, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kirlilik içeren suların içme ve kullanma suyu olarak kullanımı tercih edilmez. Ancak bu sular istisnai hallerde suyun kalite özelliklerini içme suyu için uygun kalite standartları düzeyine yükseltecek arıtma prosesleri kullanılarak içme suyu temininde kullanılabilir.

(3) İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların; kategorilere göre verilmiş olan arıtma sınıflarından geçirildikten sonra nihai olarak İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ile belirlenmiş olan içme suyu standartlarını sağlaması esastır.

İçme suyu kaynaklarının iyileştirilmesi

MADDE 7 – (1) İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan ve A1 ve A2 kategorisinde yer alan yüzeysel suların iyileştirilmesini sağlamak için özel hüküm belirleme çalışması yapıp yapılmayacağı Bakanlıkça belirlenir. A3 kategorisinde yer alan yüzeysel suların iyileştirilmesini sağlamak için Bakanlık havza bazında özel hüküm belirleme çalışması yapar veya yaptırır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Numune Alma, Analiz Metotları, İzleme ve Kategorilerin Belirlenmesi ile İlgili Esaslar

Analiz metotları ve analiz sıklıkları

MADDE 8 – (1) Bu Yönetmeliğin, Ek-I'inde zorunlu (Z) ve/veya kılavuz (K) değerleri belirlenmiş olan bütün parametreler için ulusal/uluslararası kabul görmüş analiz metotları kullanılır.

(2) İçme suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sular için minimum yıllık numune alma ve analiz sıklığı, nüfusu 100.000'den küçük olan yerleşim yerlerinde dört, nüfusu 100.000'den büyük olan yerleşim yerlerinde ise on ikidir.

Numune alma, analiz metotları ve analiz sıklıkları ile ilgili esaslar

MADDE 9 – (1) İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sulardan,

- Numune almanın mümkün olduğu kadar yıla yayılması ve böylece suyun kalitesinin tam olarak yansıtılması,
- Alınan numunelerin, yüzeysel suyun arıtma tesisine gönderilmek üzere alındığı noktadaki suyun kalitesini temsil etmesi,
- Numune almak için kullanılan kapların, numunelerin korunmasında kullanılan maddelerin, numunelerin taşınması, bekletilmesi ve analiz için hazırlanmasının analiz neticelerinde önemli değişikliklere yol açmaması; analizlerin ölçülen parametrenin değerini etkilemeyecek en kısa sürede yapılması ve TS ISO 5667-1, 3, 6, 9, 14 ve TS EN ISO 19458 numune alma standartlarına uyulması, esastır.

(2) Alınan numunelerin analizi akredite olmuş laboratuvarlarda yapılır.

İzleme ve raporlama

MADDE 10 – (1) Büyükşehir belediye sınırları içerisinde büyükşehir belediyelerine bağlı su ve kanalizasyon idaresi genel müdürlükleri ile büyükşehir belediyeleri dışında kalan yerlerde Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, içme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suları izler ve izleme neticelerini Bakanlığa bildirir. Bakanlık, bu Yönetmelik kapsamında yer alan

yüzeysel suların kategorilerini Ek-I'de yer alan kalite parametrelerinin analiz sonuçlarına ve Ek-II'de yer alan yüzdelik değer hesabına göre, bu sulara uygulanması gereken arıtma sınıflarını ise 6 ncı maddenin birinci fıkrasına göre belirler ve ilgili idareye bildirir.

(2) 12 nci maddede verilen istisnai hallerin ortaya çıkmasını müteakip bir ay içerisinde yapılacak olan bilgilendirmenin; suyun coğrafik yerini ve adını, ilgili parametreleri ve bu durumun sürekliliğini, başlangıç ve bitiş tarihlerini içermesi esastır.

(3) İlgili idare, Ek-I'de yer alan parametrelerin analizinde kullanılan analiz metotları ve analiz sıklıkları hakkında Bakanlığa bilgi verir.

Kategorilerin belirlenmesi ile ilgili esaslar

MADDE 11 – (1) İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel suların kategorileri aşağıdaki esaslar dikkate alınarak belirlenir.

a) Bu Yönetmelik kapsamında izlenen her bir parametre için kategori belirlenirken Ek-II'deki yüzdelik değer hesabı yapılır.

b) İçme ve kullanma suyu elde edilen veya elde edilmesi planlanan yüzeysel sudan aynı numune alma noktasından düzenli aralıklarla numune alınması durumunda, alınan numunelerin % 95'inin her bir parametre için Ek-I'in (Z) sütunlarında verilen değerleri sağlaması ve sağlamayan % 5'lik kısım için;

1) Sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen ve mikrobiyolojik parametrelerin haricinde kalan parametre değerlerinin % 50'den fazla sapma göstermemesi,

2) Kamu sağlığına yönelik tehlike oluşturacak bir netice meydana getirmemesi,

3) İstatistiksel olarak uygun aralıklarla alınan ardışık su numunelerinin ilgili parametrik değerlerden sapmaması, durumunda suyun ilgili sınıfa ait olduğu kabul edilir.

c) Alınan numunelerin % 90'ının her bir parametre için Ek-I'in (Z) sütunlarında verilen değerleri sağlaması ve sağlamayan % 10'luk kısım için birinci fıkranın (b) bendindeki koşulları taşıması şartı ile ilgili sınıfa ait olduğu kabul edilir.

ç) Birinci fıkranın (b) ve (c) bentlerinde belirtilen yüzdelerin hesaplanmasında bariz analiz hatalarından dolayı ortaya çıkan değerler ile sel gibi doğal afetler ya da anormal hava şartlarından dolayı ölçülen yüksek değerler dikkate alınmaz.

(2) Ek-I'in (Z) sütunlarındaki zorunlu değerler verilmediği durumlarda (K) sütunlarındaki kılavuz değerler kullanılarak hesaplama yapılır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM Çeşitli ve Son Hükümler

İstisnalar

MADDE 12 – (1) Bu Yönetmelik hükümleri;

a) Sel ya da diğer doğal afetler,

b) Ek-I'deki belli parametrelerin, istisnai meteorolojik ya da coğrafi şartlar nedeniyle (İ) (istisnai iklimsel ya da coğrafik şartlar) olarak işaretlenmesi,

c) Yüzeysel suyun doğal zenginleşmeye uğraması nedeniyle, Ek-I'deki tabloda A1, A2 ve A3 kategorileri için belirlenen sınır değerleri aşması,

ç) Sığ göller ya da durgun yüzey sularının içme suyu kaynağı olarak kullanımının söz konusu olması,

halinde Ek-I'de yıldız (*) işaretiyle belirlenmiş parametreler ilgili idarece askıya alınabilir.

(2) Birinci fıkranın (ç) bendinde yer alan muafiyet yalnızca derinliği yirmi metreyi geçmeyen, su değişimi bir yıldan daha yavaş olan ya da bünyesine atık su boşaltımı olmayan su kütlelerine uygulanır.

(3) Askıya alınma durumu Bakanlığa bildirilir. Hiçbir durumda yukarıda ifade edilen istisnalar kamu sağlığının korunmasına engel teşkil etmez.

Yürürlükten kaldırılan yönetmelik

MADDE 13 – (1) 20/11/2005 tarihli ve 25999 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (79/869/AB ile Değişik 75/440/AB) yürürlükten kaldırılmıştır.

Yürürlük

MADDE 14 – (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 15 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Orman ve Su İşleri Bakanı yürütür.

EK-I: KATEGORİLERE GÖRE SU KALİTE STANDARTLARI

		A1 K	A1 Z	A2 K	A2 Z	A3 K	A3 Z
1	pH	6,5- 8,5		5,5-9		5,5-9	
2	Renk (filtrasyon sonrası) (Pt-Co Birimi)	10	20 (İ)	50	100 (İ)	50	200(İ)
3	Toplam askıda katı madde (AKM) (mg AKM/L)	25					
4	Sıcaklık (°C)	22	25 (İ)	22	25 (İ)	22	25 (İ)
5	İletkenlik (20 °C'de) (µS/cm)	1000		1000		1000	
6	Koku (25 °C'de seyrelme faktörü)	3		10		20	
7*	Nitrat (mg NO ₃ /L)	25	50 (İ)		50 (İ)		50 (İ)
8	Florür (mg F/L)	0,7-1	1,5	0,7-1,7		0,7-1,7	
9	Alüminyum (mg Al/L)	0,3		0,3		1	
10*	Çözünmüş demir (mg Fe/L)	0,1	0,3	1	2	1	
11*	Mangan (mg Mn/L)	0,05		0,1		1	
12	Bakır (mg Cu/L)	0,02	0,05 (İ)	0,05		1	
13	Çinko (mg Zn/L)	0,5	3	1	5	1	5
14	Bor (mg B/L)	1		1		1	
15	Kobalt (mg Co/L)	0,01		0,02		0,2	
16	Nikel (mg Ni/L)	0,02		0,05		0,2	
17	Arsenik mg As/L	0,01	0,05		0,05	0,05	0,1
18	Kadmiyum (mg Cd/L)	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
19	Toplam krom (mg Cr/L)		0,05		0,05		0,05
20	Kurşun (mg Pb/L)		0,05		0,05		0,05
21	Selenyum (mg Se/L)		0,01		0,01		0,01
22	Civa (mg Hg/L)	0,0005	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,001
23	Baryum (mg Ba/L)		0,1		1		1
24	Siyanür (mg Cn/L)		0,05		0,05		0,05
25	Sülfat (mg SO ₄ /L)	150	250	150	250 (İ)	150	250 (İ)
26	Klorür (mg Cl/L)	200		200		200	
27	Anyonik yüzey aktif maddeler (Metilen mavisine aktif maddeler; MMAM) (mg MMAM/L)	0,2		0,2		0,5	
28	Reaktif fosfor (Ortofosfat ve kolay hidroliz olabilen kondanse fosforlar) (mg P/L)	0,4		0,7		0,7	
29	Fenoller (mg C ₆ H ₅ OH/L)		0,001	0,001	0,005	0,01	0,1
30	Hidrokarbonlar (mg/L)		0,05		0,2	0,5	1
31	Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (mg/L)		0,0002		0,0002		0,001
32	Toplam pestisit (mg/L)		0,001		0,0025		0,005
33	Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg O ₂ /L)	15		30		40	
34	Çözünmüş oksijen doygunluk oranı (%)	>70		>50		>30	
35	Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (Nitrifikasyon prosesi engellenmiş) (mg O ₂ /L)	<3		<5		<7	
36	Toplam kjeldahl azotu (mg/L)	1		2		3	
37	Amonyak azotu (NH ₃ -N) (mg N/L)	0,05		1	1,5	2	4(İ)
38	Toplam organik karbon (TOK) (mg C/L)	5		8		12	
39	Toplam koliform (37 °C'de) (EMS/100 mL)	50		5.000		50.000	
40	Fekal koliform (EMS/100 mL)	20		2.000		20.000	
41	Fekal streptokok (EMS/100 mL)	20		1.000		10.000	

K: Kılavuz değer, Z: Zorunlu değer; İ: İstisnai iklimsel ya da coğrafik şartlar, *: bkz.12 nci maddenin ç bendi

EK-II: YÜZDELİK DEĞER HESABI

Yüzdeler hesaplamalarında, seçilen istatistiksel yöntemle ilgili olarak gerekli asgari veri sayısı ile formüller farklılık göstermektedir. Bu yöntemlerde kullanılan yüzde kesri ve yüzdeler değeri formülleri aşağıdaki tabloda verilmektedir. Veri sayısı 10'dan az olduğunda yüzde değeri hesabı yapılmaz, verilerin aritmetik ortalaması alınarak kategori belirlenir.

Yöntem	Yüzde kesri	Yüzdeler değeri	Yüzdeler değeri için gerekli minimum veri sayısı
Hazen	$p = \frac{r - \frac{1}{2}}{n}$	$P = 100 \cdot \left(\frac{n - \frac{1}{2}}{n} \right) = 100 - \frac{50}{n}$	10
Weibull	$p = \frac{r}{n+1}$	$P = 100 \cdot \left(\frac{n}{n+1} \right) = \frac{100 \cdot n}{n+1}$	19
Logaritmik	$p = 0,95$	$P = \log^{-1} (\mu + 1,65 \sigma)$	36 (minimum 3 yılı kapsayan)
	$p = 0,90$	$P = \log^{-1} (\mu + 1,282 \sigma)$	

r: Sıra no (küçükten büyüğe doğru), p: Yüzde kesri, P: Yüzdeler değeri, n: Veri sayısı

a) Hazen Yönteminin Uygulama Adımları

- (1) n adet su kalitesi verisi küçükten büyüğe doğru sıralanır. Sıralanmış veri seti X_i ; $i = 1, 2, \dots, n$ olarak adlandırılır.
- (2) Seçilen yöntemin gerektirdiği asgari veri sayısı kontrol edilir. Yeterli veri mevcutsa, Hazen yönteminin uygulanmasına geçilir.
- (3) Aşağıdaki ifadeler kullanılarak yüzde kesri (p) ve sıra numarası (r) hesaplanır; sıra numarası genellikle kesirli bir sayıdır.

$$p = \frac{P}{100} \qquad r = pn + \frac{1}{2}$$

Yüzde kesri: Sıra numarası:

- (4) Kesirli sıra numarasının bir altı ve üstündeki tam sayılara karşı gelen veriler arasında doğrusal enterpolasyon yapılarak, aşağıdaki ifade yardımıyla r'ye karşı gelen su kalitesi değeri (X_r) hesaplanır.

$$X_r = (1-f) \cdot X_i + f \cdot X_{i+1}$$

X_i : r'nin tam kısmı, f: r'nin ondalık kısmı

b) Logaritmik Yönteminin Uygulama Adımları

- (1) Bütün veriler sıraya dizilir ve log 10 değerleri hesaplanır.
- (2) log 10 değerlerinin aritmetik ortalaması (μ) hesaplanır.
- (3) log 10 değerlerinin standart sapması (σ) hesaplanır.
- (4) % 95 değeri = $\log^{-1} (\mu + 1,65 \sigma)$
- (5) % 90 değeri = $\log^{-1} (\mu + 1,282 \sigma)$

Hazen ve logaritmik yöntemin sayısal uygulaması aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.

Örnek 1: Hazen Yöntemine Göre Hesap

Bir su kalitesi parametresi ile ilgili aşağıdaki veri seti için, Hazen yöntemine göre %95'lik sınır değeri hesaplayınız.

Veri	Sıralanmış Veri (X)	Sıra No (r)
0,005	0,005	1
0,012	0,005	2
0,178	0,006	3
0,005	0,007	4
0,013	0,008	5
0,043	0,009	6
0,006	0,009	7
0,013	0,01	8
0,04	0,01	9
0,007	0,011	10
0,013	0,011	11
0,029	0,012	12
0,008	0,012	13
0,012	0,012	14
0,022	0,012	15
0,009	0,013	16
0,014	0,013	17
0,02	0,013	18
0,009	0,014	19
0,015	0,015	20
0,02	0,015	21
0,01	0,017	22
0,012	0,017	23
0,02	0,02	24
0,01	0,02	25
0,015	0,02	26
0,02	0,02	27
0,011	0,022	28
0,012	0,029	29
0,017	0,04	30
0,011	0,043	31
0,017	0,178	32

$$r = p.n + \frac{1}{2} = 0,95.32 + \frac{1}{2} = 30,9 \quad \left. \vphantom{r} \right\} p=0,95 \text{ için sıra no}$$

$$\Rightarrow f = 30,9 - 30 = 0,9 \quad \left. \vphantom{f} \right\} \text{ Kesirli kısım}$$

$$i = 30 \quad \left. \vphantom{i} \right\} \text{ Tam sayı kısmı}$$

$$X_r = (1-f).X_i + f.X_{i+1}$$

$$X_{30,9} = (1-0,9).X_{30} + 0,9.X_{31}$$

$$X_{30,9} = 0,1.0,04 + 0,9.0,043 = 0,0427$$

Hazen
yöntemine göre
%95 olasılıkla
aşılmayacak
değer

Örnek 2: Logaritmik Yönteme Göre Hesap

Bir su kalitesi parametresi ile ilgili aşağıdaki veri seti için, logaritmik yönteme göre %95'lik sınır değeri hesaplayınız.

Veri(V)	log 10	$(\log 10 - \mu)^2$
0,005	-2,30103	0,209912
0,012	-1,92082	0,006076
0,178	-0,74958	1,19528
0,005	-2,30103	0,209912
0,013	-1,88606	0,001865
0,043	-1,36653	0,226897
0,006	-2,22185	0,143626
0,013	-1,88606	0,001865
0,04	-1,39794	0,197962
0,007	-2,1549	0,097365
0,013	-1,88606	0,001865
0,029	-1,5376	0,093188
0,008	-2,09691	0,064537
0,012	-1,92082	0,006076
0,022	-1,65758	0,034333
0,009	-2,04576	0,041164
0,014	-1,85387	0,000121
0,02	-1,69897	0,020707
0,009	-2,04576	0,041164
0,015	-1,82391	0,000359
0,02	-1,69897	0,020707
0,01	-2	0,02469
0,012	-1,92082	0,006076
0,02	-1,69897	0,020707
0,01	-2	0,02469
0,015	-1,82391	0,000359
0,02	-1,69897	0,020707
0,011	-1,95861	0,013395
0,012	-1,92082	0,006076
0,017	-1,76955	0,005375
0,011	-1,95861	0,013395
0,017	-1,76955	0,005375
	T= -58,9718	$\Sigma(\log 10 - \mu)^2 = 2,755828$

$$\text{Aritmetik Ort.}(\mu) = T/\text{veri sayısı}$$

$$= -58,9718/32 = -1,84287$$

$$\text{Standart Sapma} (\sigma) = \sqrt{\frac{\Sigma(\log 10 - \mu)^2}{\text{veri sayısı} - 1}}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{2,755828}{31}\right)} = 0,298157$$

$$\% 95 \text{ değeri} = \log^{-1} (\mu + 1,65 \sigma) = 0,043787$$

$$\% 90 \text{ değeri} = \log^{-1} (\mu + 1,282 \sigma) = 0,034147$$