

İçme Suyu ve Pissu Akım Formülleri

1. KENTLERİN GELECEKTEKİ NÜFUSLARININ HESABI

Nüfus projeksiyonu için birçok metod varsa da ülkemizde genellikle,

$$P = \left[\sqrt[3]{\frac{N_y}{N_e}} - 1 \right] \times 100$$

formülü ile nüfus çoğalma emsali bulunur. Bu formüldeki,

P = Çoğalma emsali,

N_y = Kentin son nüfus sayısı,

N_e = Kentin daha önceki nüfus sayısı sonuçlarından her biri

a = N_y ve N_e sayımları arasındaki yıl sayısı

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

N_n = n yıl sonraki nüfus

2. İÇMESU İHTİYAÇLARININ TESPİTİ

2.1. İnsan Su İhtiyaçları

Nüfuslara bağlı olarak su ihtiyaçları aşağıda verilmiştir.

| N (kişi) | Birim Debi (lt/gün kişi) | Debi (lt/sn) |
|----------|--------------------------|--------------|
| 3000 | 60 | 2 |
| 5000 | 70 | 4 |
| 10000 | 80 | 9 |
| 30000 | 100 | 35 |
| 50000 | 120 | 69 |
| 100000 | 170 | 197 |
| 200000 | 200 | 463 |

(Ara değerler enterpolasyon ile bulunmalıdır.)

2.2. Özel Su İhtiyaçları

- Beher büyükbaş hayvan için 50 lt/gün
- Beher küçükbaş hayvan için 15 lt/gün
- Kışlarda asker başına 50-150 lt/gün
- Hastanelerde hasta başına 250-600 lt/gün
- Otellerde yatak başına 100-250 lt/gün
- Genel yüzme havuzlarının 1 m²'si için 500 lt/gün
- Mezbahalarda kesilen büyükbaş hayvan başına 300-400 lt/gün
- Mezbahalarda kesilen küçükbaş hayvan başına 150-300 lt/gün
- İstasyonlarda bir lokomotif için 600-2200 litre
- Hamamlarda bir banyo için 300-350 litre
- Çamaşırhanelerde 1 kg kuru çamaşır için 40-180 litre
- Tabakhanelerde beher büyük deri için 1000-3000 litre
- Ayrıca niteliklerine göre değişik üretim yapan kurumların su ihtiyaçları belirlenmelidir.

3. İÇMESUYU TESİSLERİ PROJELENDİRMESİNDE DİKKATE ALINACAK BAZI ÖZELLİKLER:

- Gelecekteki (30 yıl sonraki, su ihtiyacının karşılanacağı su kaynaklarının verimleri asgari mevsimlerde saptanmış olmalı ve su kalitesinin standartlara uygunluğu araştırılmalıdır. Kaynak civarında çevre kirlenmesine karşı önlem alınmalıdır.
- Borularda yük kayıplarının hesabı için formüller
Q = 0.2786, C.D.^{2.63}. J^{0.54} (VWilliams-Hazen)
Q = Debi (m³/sn), D = Boru Çapı (m)
J = Sürtünme Yük Kaybı.
C = Malzeme cinsine göre sürtünme katsayısı

| Boru Cinsi | C |
|------------|-----|
| Çelik | 118 |
| PVC | 150 |
| Font | 95 |

Asbestli Çimentolu Basıncılı (A.Ç.B) borularda yük kaybı için
Q = 39.381 x D^{2.65} x J^{0.54} (Ludini)

$$H = J.L, V = \frac{Q}{A} h = k \frac{v^2}{2g}$$

A = Alan (m²)

h = Kayıp (m)

V = Hız (m/s)

g = Yerçekimi ivmesi (m/sn²)

H = Toplam Yük Kaybı (m)

J = Yük kaybı (m/m)

L = Boru Uzunluğu (m)

4. KANALİZASYON TESİSLERİ PROJELENDİRMESİNDE BAZI ÖZELLİKLER

- Pissu ve yağmur sularının toplanacağı kanalizasyon sisteminde kanalizasyon şebekesi birleşik veya ayrıık sistemde yapılabilir.

Mecralara girecek yağmur suyu miktarı

$$Q = I \times F \times \emptyset$$

F = Mecranın yağmur suyu havzası (ha)

∅ = Debi (lt/sn)

I = Yağmur Şiddeti (lt/sn/ha)

- Pissu Debisi Hesabı

Yerleşim bölgesinin günlük içmesuyu ihtiyacının 12 saatte tükettildiği kabul edilir Mecraların pissu debileri, ya atan veya boru uzunluklarına bağlı olarak saptanır.

- Kanalizasyon boru çaplarının tayini.

$$W = \frac{100\sqrt{R}}{b + \sqrt{R}} \times \sqrt{J\sqrt{R}}(\text{Kutte})$$

ve Debi için Q = A x V

Beton borularda b = 0.35"²tir.

R = Hidrolik yarıçap.

J = Mecra eğimidir.

Yağmursuyu mecralarında tam dolu ve pissu mecralarında yarı dolu akış kabul edilir.

- Kanalizasyon Mecralarında Meyiller Asgari meyil, hızın V = 0.50 m/sn'den ve pissu derinliğinin 2 cm'den aşağı düşmemesi prensibine göre saptanır. Bu şartların oluşmadığı başlangıç mecralarında yıkama tesisleri yapılmalıdır. Mecra meyilleri aşağıda gösterilmiştir.

| Mecra Çapı (cm) | Normal Meyil | En az | Ençok |
|-----------------|-------------------|----------|--------|
| ∅ 15 | 1 : 50 | 1 : 100 | 1 : 7 |
| ∅ 20 ∅ 30 | 1 : 50 - 1 : 150 | 1 : 300 | 1 : 7 |
| ∅ 35 ∅ 60 | 1 : 100 - 1 : 200 | 1 : 500 | 1 : 15 |
| ∅ 65 ∅ 100 | 1 : 200 - 1 : 500 | 1 : 1000 | 1 : 50 |
| ∅ 100 ∅ 200 | 1 : 300 - 1 : 750 | 1 : 3000 | 1 : 75 |

İçme ve Kullanma Suyuna Ait Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Sağlık Bakanlığı ve TS Değerleri

| Parametreler | WHO | TS 266 | Sağlık Bakanlığı insani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmelik Değerleri |
|---|-----------|-------------------------------|---|
| Renk (Pt-Co Birimi) | 15 | 20 | Yok |
| Bulanıklık (NTU Birimi) | 5 | 5 | 1.0 |
| Koku | Yok | Yok | Yok |
| Tat | | Normal | Normal |
| Bakiye Klor (mg/l) | 5 | | Uç noktada 0,5 |
| pH | 6.5 - 8.5 | $6.5 \leq \text{pH} \leq 9.5$ | ≥ 6.5 ve ≤ 9.5 |
| iletkenlik (20 °C, mg/l) | | 2500 | 2500 |
| TÇM (180 °C, mg/l) | 1000 | | |
| Amonyum (mg/l) | | 0.5 | 0.5 |
| Nitrit (mg/l) | | 0.5 | 0.5 |
| Nitrat (mg/l) | 50 | 50 | 50 |
| Sodyum (mg/l) | 200 | 200 | 200 |
| Klorür (mg/l) | 250 | 250 | 250 |
| Sülfat (mg/l) | 250 | 250 | 250 |
| Florür (mg/l) | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| Baryum (mg/l) | 0.7 | | |
| Oksitlenebilirlik (mg/LO ₂) | | | 5.0 |
| Kadmiyum (pg/l) | 3 | 5.0 | 5.0 |
| Siyanür (pg/l) | | 50 | 50 |
| Nikel (pg/l) | | 20 | 20 |
| Toplam Krom (pg/l) | 50 | 50 | 50 |
| Bakır (mg/l) | 2 | 2 | 2.0 |
| Bor (mg/l) | | 1.0 | 1.0 |
| Alüminyum (pg/l) | 200 | 200 | 200 |
| Demir (pg/l) | | 200 | 200 |
| Mangan (pg/l) | 500 | 50 | 50 |
| Escherichia Coli E. Coli (100 m.) | | 0 | 0 |
| Enterobakter (100 ml.) | | 0 | 0 |
| Koliform Bakteri (100 m.) | 0 | 0 | 0 |