

ÇEŞİTLİ ARAZİ ŞARTLARINDA AKIŞ KATSAYISININ BELİRLENMESİ**ÇEŞİTLİ ARAZİ ŞARTLARINDA AKIŞ KATSAYILARI**

Akış katsayısı, yüzeysel akış hacminin yağış hacmine oranını ifade etmektedir. Bu oran, zemin yapısına, kaplama cinsine ve bitki örtüsüne bağlı olarak değişir. Yağmursuyu şebeke ve toplayıcı hesaplarında C değerleri kullanılacaktır. C değeri yerleşim alanlarının yoğunluklarına göre ya da drenaj sahasının kaplamasına göre tablolardan alınacaktır.

Yerleşim türüne göre 10 Yıl Tekerrürlü Yağışlar için akış katsayılarının tipik değerler:

Yerleşim Türü	C Katsayısı
İş Bölgeleri	
Şehir Merkez	0.70 - 0.95
Civarı	0.50 - 0.70
Oturma Bölgeleri	
Bahçeli Evler Bölgesi	0.30 - 0.50
Ayrık Nizam Bina Siteleri	0.40 - 0.60
Bitişik Nizam Villa Siteleri	0.60 - 0.75
Oturma Bölgeleri (yarı meskun)	0.25 - 0.40
Apartmanlar	0.50 - 0.70
Sanayi Bölgeleri	
Hafif Sanayi	0.50 - 0.80
Ağır Sanayi	0.60 - 0.90
Parklar, mezarlıklar	0.10 - 0.25
Oyun Sahaları	0.20 - 0.35
Demiryolu İstasyonları	0.20 - 0.35
Gelişmemiş bölgeler	0.10 - 0.30

Kaplama Cinsine Göre 10 Yıl Tekerrürlü Yağışlar İçin Geçerli Akış Katsayılarının Tipik Değerler

Kaplama Cinsi	C Katsayısı
Çatılarda	0.90 - 0.95
Asfalt Yollarda	0.85 - 0.90
Taş kaplamalı yollarda (derzleri su sızdırmaz cinsten ise)	0.70 - 0.90
Taş kaplamalı yollarda (derzleri yapılmamış ise)	0.50 - 0.70
Silindirlenmiş çakıl yollarda	0.15 - 0.30
İşlenmemiş toprak zeminlerde	0.10 - 0.25

Kaplama Cinsi	C Katsayısı
Park ve bahçelerde	0.05 - 0.20
Evleri çok sık olan şehir bölgelerinde	0.70 - 0.90
Ortalarında bahçe bulunan bina bloklarında	0.50 - 0.70
Daha seyrek iskanlı şehir bölgelerinde	0.25 - 0.60
Bahçeli evler bölgesinde	0.25 - 0.50
Kanallara su veren ormanlık alanlarda	0.01 - 0.30
Çayırlar, kumlu alanlar - Düz eğimli: < %2	0.05 - 0.10
Çayırlar, kumlu alanlar - Orta eğimli: %2 - %7	0.10 - 0.15
Çayırlar, kumlu alanlar - Dik: > %7	0.15 - 0.20
Çayırlar, ağır topraklar - Düz eğimli: < %2	0.13 - 0.17
Çayırlar, ağır topraklar - Orta eğimli: %2 - %7	0.18 - 0.22
Çayırlar, ağır topraklar - Dik: > %7	0.25 - 0.35

Kentsel Kesimde Kullanılacak Nüfus Yoğunluğuna Göre Akış Katsayısının Tipik Değerleri

İmar Durumu	Nüfus Yoğunluğu (kişi/ha)	C Katsayısı
Apartmanlar	500 - 1000	0.80 - 0.90
Apartmanlar	250 - 500	0.70 - 0.80
Apartmanlar	150 - 250	0.60 - 0.70
Bitişik Evler	50 - 150	0.50 - 0.60
Müstakil Evler	20 - 50	0.30 - 0.40
Gelişmemiş bölgeler, parklar ve mezarlıklar	< 20	0.10 - 0.30
Yüksek değerli iş ve ticaret alanları	-	0.80 - 0.90
Yönetim ve idare alanları	-	0.80 - 0.90
Sanayi bölgeleri	-	0.50 - 0.80
Havaalanları da dahil olmak üzere diğer özel bölgeler	-	0.50 - 0.60

Minimum hızlar:

Yağmursuyu borularındaki minimum hız, tam dolu akış için $V_0 = 0.5$ m/s olarak alınacaktır.

ÇEŞİTLİ ARAZI ŞARTLARINDA AKIŞ KATSAYISININ BELİRLENMESİ

Maksimum hızlar:

Maksimum hız kriteri boru içindeki pik yağmursuyu hesap debisi için geçerlidir.

Borunun bağlı olduğu bacada enerji kırıcı önlem alınmamışsa ya da boru düktül font değilse, her durum için tam dolu akışta boru içinde izin verilecek maksimum hız 5.0 m/s alınacaktır.

Ekonomik sebepler ile ara bacaların kaldırılması ve hızın maksimumun üstüne çıkması durumunda, aşağıdaki formül kullanılarak boru cinsine göre söz konusu boru malzemesi için izin verilen maksimum hız hesap edilecektir.

$$V=0.935*(D^{(1/6)/n})*(\tau/\rho)^{(1/2)}*h^{(1/6)}*(1-0.08*h)$$

Burada:

$$V = \text{Hız, (m/s)}$$

$$D = \text{Boru çapı, (m)}$$

$$n = \text{Manning pürüzlülük katsayısı}$$

$$\tau = \text{Minimum yüzey gerilmesi, (Pa)}$$

$$\rho = \text{Yağmursuyu özgül ağırlığı, (kg/m}^3\text{)} \text{ (1 kg/m}^3\text{ alınacaktır)}$$

$$h = \text{Su yüksekliği, (m)}$$

$$1 \text{ Pa} = 1\text{N/m}^2 \text{ dir.}$$

Maksimum hız kriteri boru içindeki maksimum yağmursuyu debisi için geçerlidir.

YÜZEY AKIŞ MİKTARININ HESAPLANMASI**1. Mac Math Yöntemi**

Mac Math yöntemi genellikle her büyüklükteki düz arazide, özellikle yüzey drenaj kanallarının kapasitelerinin bulunmasında iyi sonuç vermektedir. Ancak bu yöntem dik eğimli yamaçlardan beslenen yan dereler için iyi sonuç vermemektedir. Mac Math yöntemi aşağıdaki eşitlikle ifade edilir;

$$Q=0.0023 \times C \times I \times S^{(1/5)} \times A^{(4/5)}$$

Eşitlikte;

$$Q = \text{En yüksek yüzey akış debisi (m}^3\text{/s)}$$

C = Toprak cinsi, topoğrafya ve bitki örtüsüne bağlı bir katsayı

I = Yağışların seçilen tekerrür aralığı için konsantrasyon zamanına eşit yağış şiddeti (mm/h)

$$S = \text{Yatak eğimi} \times 1000$$

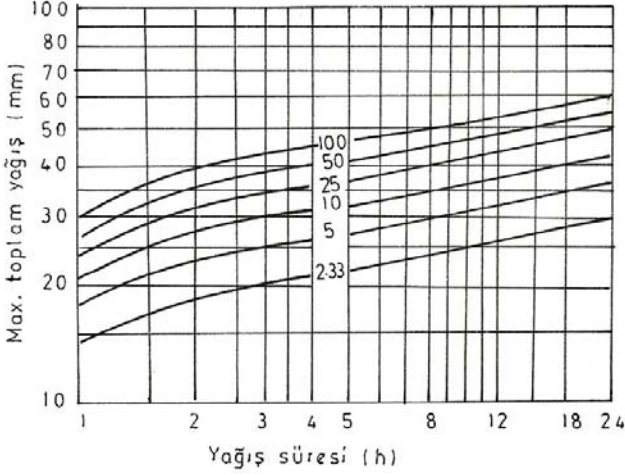
$$A = \text{Drenaj alanı (ha)}$$

C katsayısının bulunması (C = C1+C2+C3)

Akım koşulları	Bitki örtüsü C1	Toprak cinsi C2	Topoğrafya C3
Alçak	Çok iyi örtülü 0.08	Kumlu 0.08	Düz 0.04
Alçak-Orta	İyi örtülü 0.12	Hafif 0.12	Hafif eğimli 0.06
Orta	Oldukça örtülü 0.16	Orta 0.16	Tepelik 0.08
Yüksek	Seyrek örtülü 0.22	Ağır 0.22	Tepelik-dik 0.11
Çok yüksek	Çıplak 0.30	Kaya 0.30	Dik 0.15

Yağış İntensitesinin (I) bulunması

I değeri, seçilen tekerrür süresinde konsantrasyon zamanına eşit bir yağış süresi için yağış şiddetini göstermektedir. Alanın en uzak noktasına düşen yağışın ölçüm yapılan yere kadar gelmesi için geçen süre olarak tanımladığımız konsantrasyon zamanı yağış süresi olarak kabul edilir.

ÇEŞİTLİ ARAZİ ŞARTLARINDA AKIŞ KATSAYISININ BELİRLENMESİ


İstenilen tekerrür süresine bağlı olarak, havzaya ilişkin yağışların şiddet-süre-tekerrür değerlerini gösteren grafiklerden, yağış şiddeti saptanır.

Yağışların konsantrasyon zamanının bulunmasında ise aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır.

$$T_c = 0.0195 \times (L^3 / H)^{0.385}$$

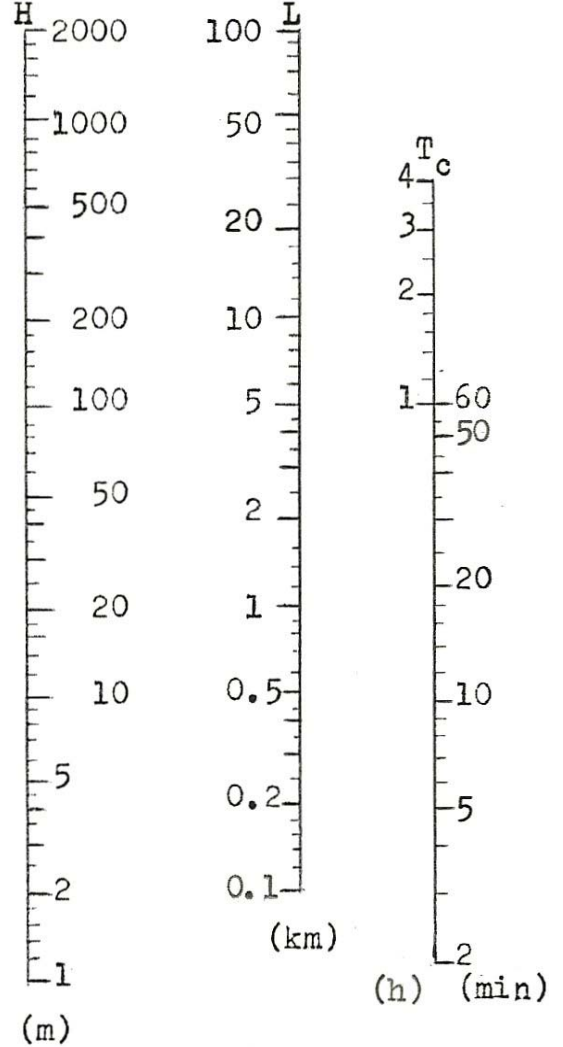
Eşitlikte;

$$T_c = \text{Konsantrasyon zamanı (min)}$$

L = Su toplama havzası veya gözönüne alınan drenaj kanalı uzunluğu (m)

H = Su toplama havzasının yüksekliği veya gözönüne alınan drenaj kanalının başı ile sonu arasındaki kot farkı (m).

Ya da yandaki nomogram yardımıyla da havza uzunluğu ile havza yüksekliği biliniyorsa T_c , konsantrasyon zamanı dakika ve saat cinsinden kolayca bulunabilir.



Konsantrasyon zamanı hesaplandıktan sonra, konsantrasyon zamanı yağış süresi olarak kabul edilerek istenilen tekerrür süresine bağlı olarak I Math yönteminde olduğu gibi alana ait yağış şiddeti-süre-tekerrür eğrilerini gösteren abaklardan, yağış şiddeti (I) değeri belirlenir.

$$Q = 0.028 \times C \times I \times A$$

Eşitliği ile yüzey akış miktarı hesaplanır.