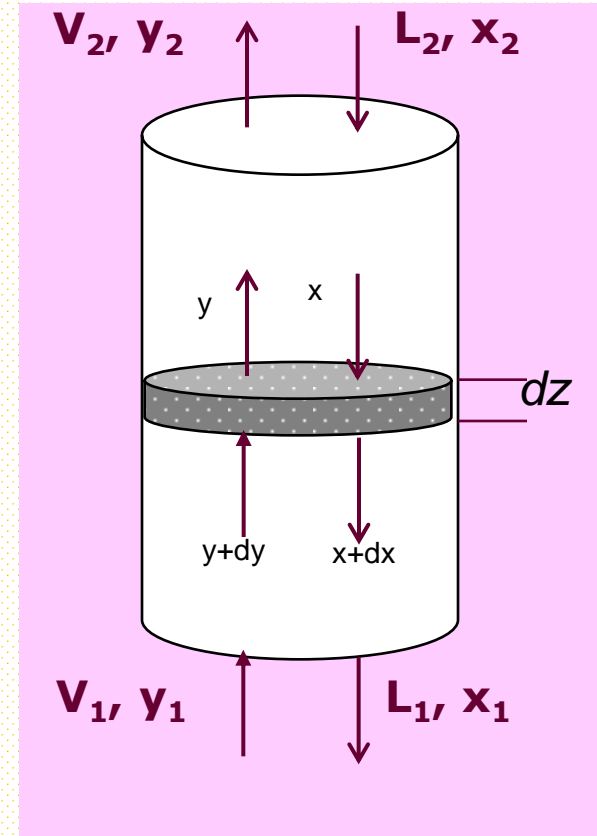
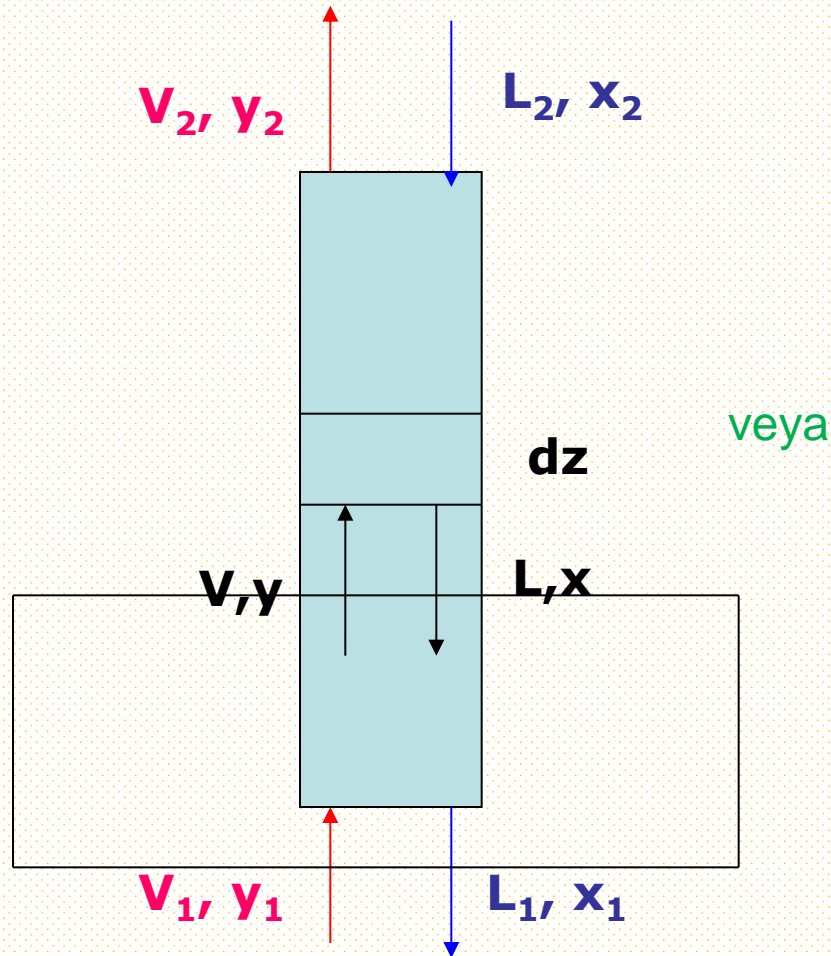


4- Dolgu yüksekliğinin/ kolon yüksekliğinin bulunması



Gaz fazda absorplanmak istenen A için KKD

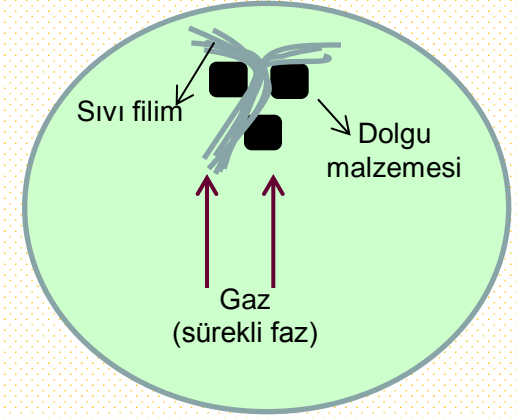
$$(V \cdot y) \Big|_z - (V \cdot y) \Big|_{z+\Delta z} - r \cdot a \cdot A \cdot \Delta z = 0$$

$$-\frac{d(V \cdot y)}{dz} - r \cdot a A = 0$$

$$V' = V(1 - y) \Rightarrow V = \frac{V'}{1 - y}$$

$$V \cdot y = V' \frac{y}{1 - y} = V' \cdot Y$$

$$r \cdot a = k_y a (y - y_i)$$



$$a = \frac{\text{ara yüzey alanı}}{\text{Birim kolon hacmi}}$$

$$r = \frac{\text{mol A}}{\text{ara yüzey alanı} \cdot \text{zaman}}$$

V' : toplam inert hız, Y : inert kesri

$$d(V \cdot y) = V' d\left(\frac{y}{1-y}\right) = V' \frac{dy}{(1-y)^2} = V \left(\frac{dy}{1-y}\right)$$

$$z_T = \int_0^{z_T} dz = \int_{y_1}^{y_2} - \frac{V/A}{k_y a} \frac{dy}{(1-y)(y-y_i)} \quad y_1 > y_2$$

$$z_T = \int_0^{z_T} dz = \int_{x_1}^{x_2} - \frac{L/A}{k_x a} \frac{dx}{(1-x)(x_i-x)} \quad x_1 < x_2$$

$$z_T = - \frac{V/A}{k_y a} \int_{y_1}^{y_2} \frac{dy}{(y-y_i)} \quad z_T = - \frac{V/A}{K_y a} \int_{y_1}^{y_2} \frac{dy}{(y-y^*)}$$

TRANSFER BİRİMLERİ (HTU ve NTU), Değişik Karışımlarda

$$z = H_G N_G = \frac{V / A}{k'_y a} \int_{y_2}^{y_1} \frac{(1-y)_{im} dy}{(1-y)(y-y_i)}$$

$$z = H_L N_L = \frac{L / A}{k'_x a} \int_{x_2}^{x_1} \frac{(1-x)_{im} dx}{(1-x)(x_i-x)}$$

$$z = H_{OG} N_{OG} = \frac{V / A}{K'_y a} \int_{y_2}^{y_1} \frac{(1-y)_{*m} dy}{(1-y)(y-y^*)}$$

$$z = H_{OL} N_{OL} = \frac{L / A}{K'_x a} \int_{x_2}^{x_1} \frac{(1-x)_{*m} dx}{(1-x)(x^*-x)}$$

$$z = H_G N_G = H_L N_L = H_{OG} N_{OG} = H_{OL} N_{OL}$$

TRANSFER BİRİMLERİ (devam)

Gaz karışımının A'ya göre mol kesri % 10'dan küçükse (seyreltik) integral içindeki terimler kolonun altı ve üstü için hesaplanan ortalama değerleri şeklinde dışarı çıkar

$$z = H_G N_G = H_G \left[\frac{(1-y)_{im}}{(1-y)} \right]_{ort} \int_{y_2}^{y_1} \frac{dy}{(y-y_i)}$$

$$z = H_L N_L = H_L \left[\frac{(1-x)_{im}}{(1-x)} \right]_{ort} \int_{x_2}^{x_1} \frac{dx}{(x_i-x)}$$

$$z = H_{OG} N_{OG} = H_{OG} \left[\frac{(1-y)_{*m}}{(1-y)} \right]_{ort} \int_{y_2}^{y_1} \frac{dy}{(y-y^*)}$$

$$z = H_{OL} N_{OL} = H_{OL} \left[\frac{(1-x)_{*m}}{(1-x)} \right]_{ort} \int_{x_2}^{x_1} \frac{dx}{(x^*-x)}$$

$$H_{OG} = H_G + \frac{mV}{L} H_L$$

$$H_{OL} = H_L + \frac{L}{mV} H_G$$

m: denge eğrisi eğimi
L/V: işletme eğrisi eğimi

Coulburn Yaklaşımı

Denge ve işletme eğrileri doğru şeklinde (seyreltik çözelti durumu) ise ve çözücü çözünen madde içermiyorsa Transfer birimleri sayısı;

$$N_{OG} = \frac{1}{1 - (mG_m / L_m)} \ln \left[\left(1 - \frac{mG_m}{L_m} \right) \frac{y_1}{y_2} + \frac{mG_m}{L_m} \right]$$

Bu eşitlik grafiksel olarak da Sinnott, Şekil 11.40'da verilmektedir.

Apsis: y_1/y_2

Ordinat : N_{OG}

Parametre: mG_m/L_m

Coulburn yaklaşımına göre

Optimum mG_m/L_m oranı 0.7-0.8 olmalı

SEPARATION COLUMNS (DISTILLATION AND ABSORPTION)

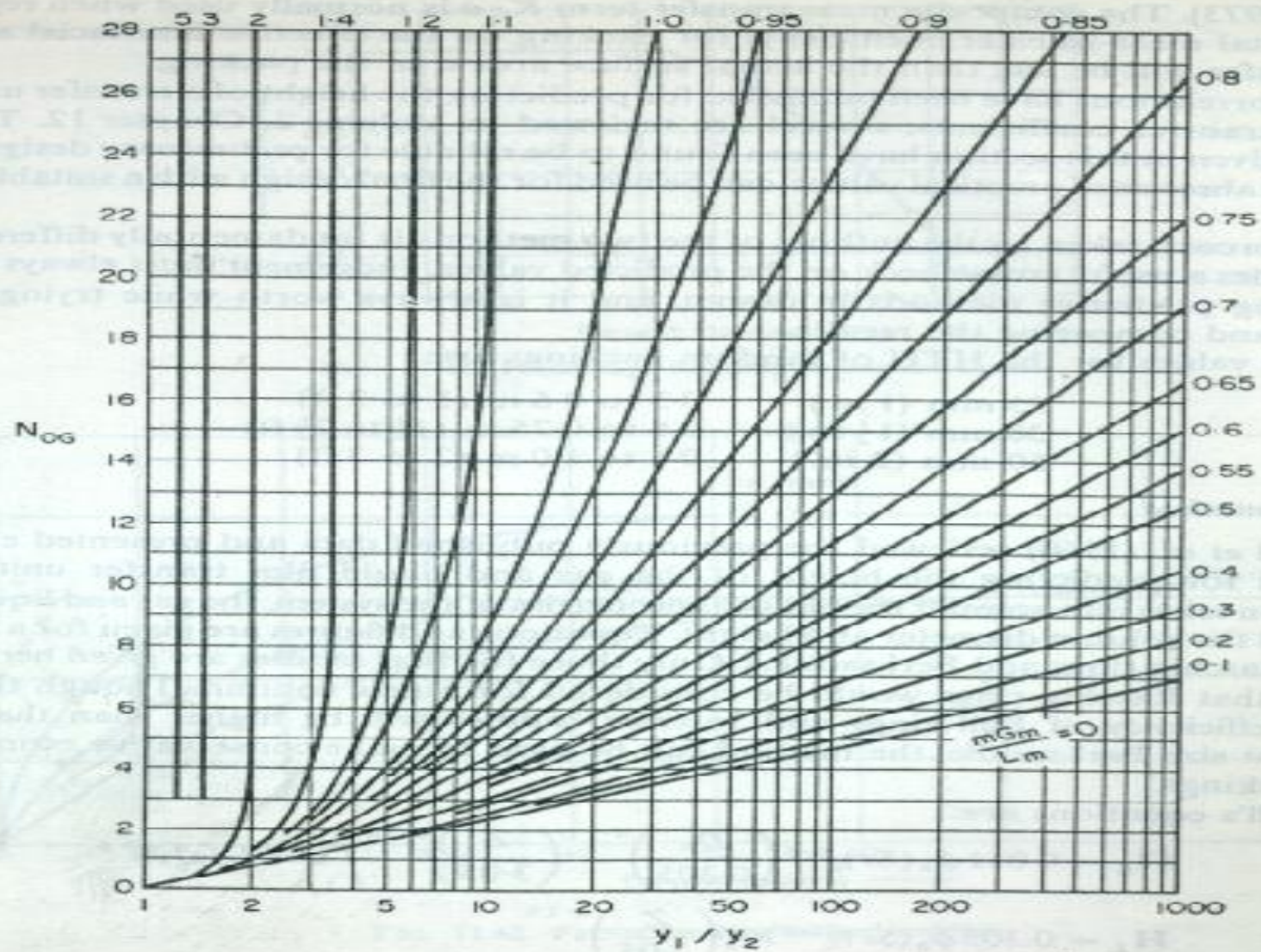


FIG. 11.40. Number of transfer units N_{OG} as a function of y_1/y_2 with mG_m/L_m as parameter

Cornell ve Onda Yöntemleri (HTU Tahmini için)

Gelişigüzel dolgular için tipik HTU değerleri:

<u>Dp, mm (in)</u>	<u>HTU, m (ft)</u>
25 (1)	0.3-0.6 (1-2)
38 (1½)	0.5-0.75 (1½ - 2½)
50 (2)	0.6-1.0 (2-3)

Cornell'in transfer birimleri yüksekliği için korelasyonları vardır :

$$H_G = 0.011\psi (Sc)_V^{0.5} \left(\frac{Dc}{0.305} \right)^{1.11} \left(\frac{Z}{3.05} \right)^{0.33} / (L_W^* f_1 f_2 f_3)^{0.5}$$
$$H_L = 0.305\phi_h (Sc)_L^{0.5} K_3 \left(\frac{Z}{3.05} \right)^{0.15}$$

Burada;

H_G : Gaz faz transfer biriminin yüksekliği, m

H_L : Sıvı faz transfer biriminin yüksekliği, m

$(Sc)_L$: Sıvı Schmidt sayısı = $\mu_L / \rho_L D_L$

$(Sc)_v$: Gaz Schmidt sayısı = $\mu_v / \rho_v D_v$

D_c : kolon çapı, m.

Z : kolon yüksekliği, m.

K_3 : yüzde taşma düzeltme faktörü, şekil 11.41

ϕ_h : Şekil 11.42'den H_G faktörü

ψ_h : Şekil 11.43'den H_L faktörü

L^*w : Birim alan başına kütlelesel sıvı akış hızı, kg. m².s

f_1 : Sıvı vizkosite düzeltme faktörü = $(\mu_L \mu_V)^{0.16}$

f_2 : Sıvı yoğunluk düzeltme faktörü = $(\rho_w \rho_V)^{1.25}$

f_3 : Yüzey gerilimi düzeltme faktörü = $(\sigma_w \sigma_L)^{0.8}$

Burada alt indis **w** 20°C'deki suyun özelliklerine gösterir. Diğer tüm fiziksel özellikler Kolon koşullarında bulunur.

$D_C / 0.305$ ve $Z / 3.05$ terimleri kolon çapının ve ykseklilğinin etkilerini gösterir. Standart değerler olan $1 \text{ ft} (0.305 \text{ m})$ çap için ve $10 \text{ ft} (3.05 \text{ m})$ yseklik için kullanılır.

Tasarımda; $D_p > 0.6 \text{ m} (2 \text{ ft})$ için çap düzeltme terimi = 2.3

Yseklik düzeltme terimi , sıvı dağıtıcıları arasındaki uzaklık $> 3 \text{ m}$ olduğunda kullanılmalıdır .

Şekil 11.41 ve 11.42 , kolondaki %'de taŐmayı tahmin etmek için kullanılır.

$$\text{Yüzde taşma} = (\text{Tasarlanan basınç düŐmesindeki } K_4 / \text{TaŐmadaki } K_4)^{0.5}$$

K_4 değerleri Şekil 11.44'den bulunabilir

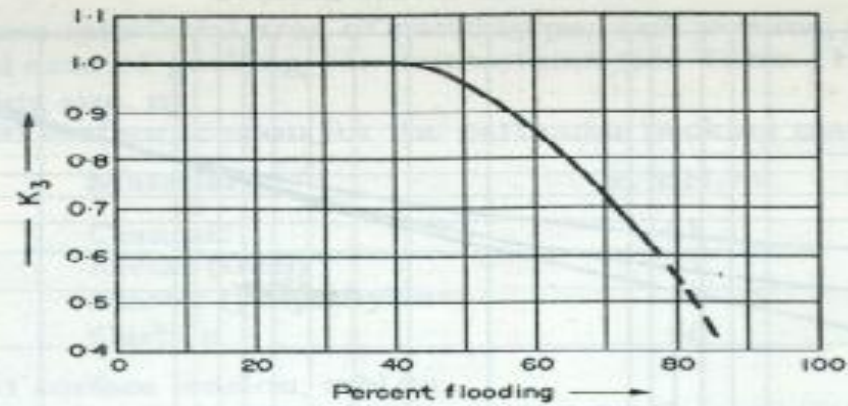
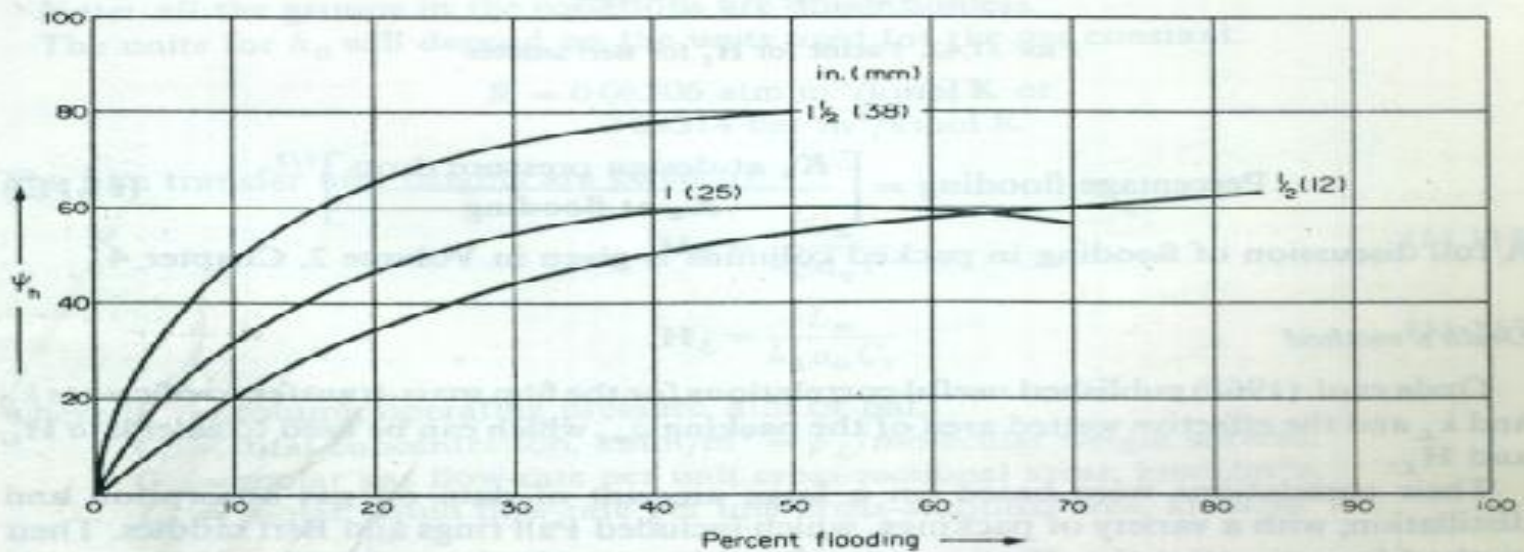


FIG. 11.41. Percentage flooding correction factor

FIG. 11.42. Factor for H_C for Berl saddles

CHEMICAL ENGINEERING

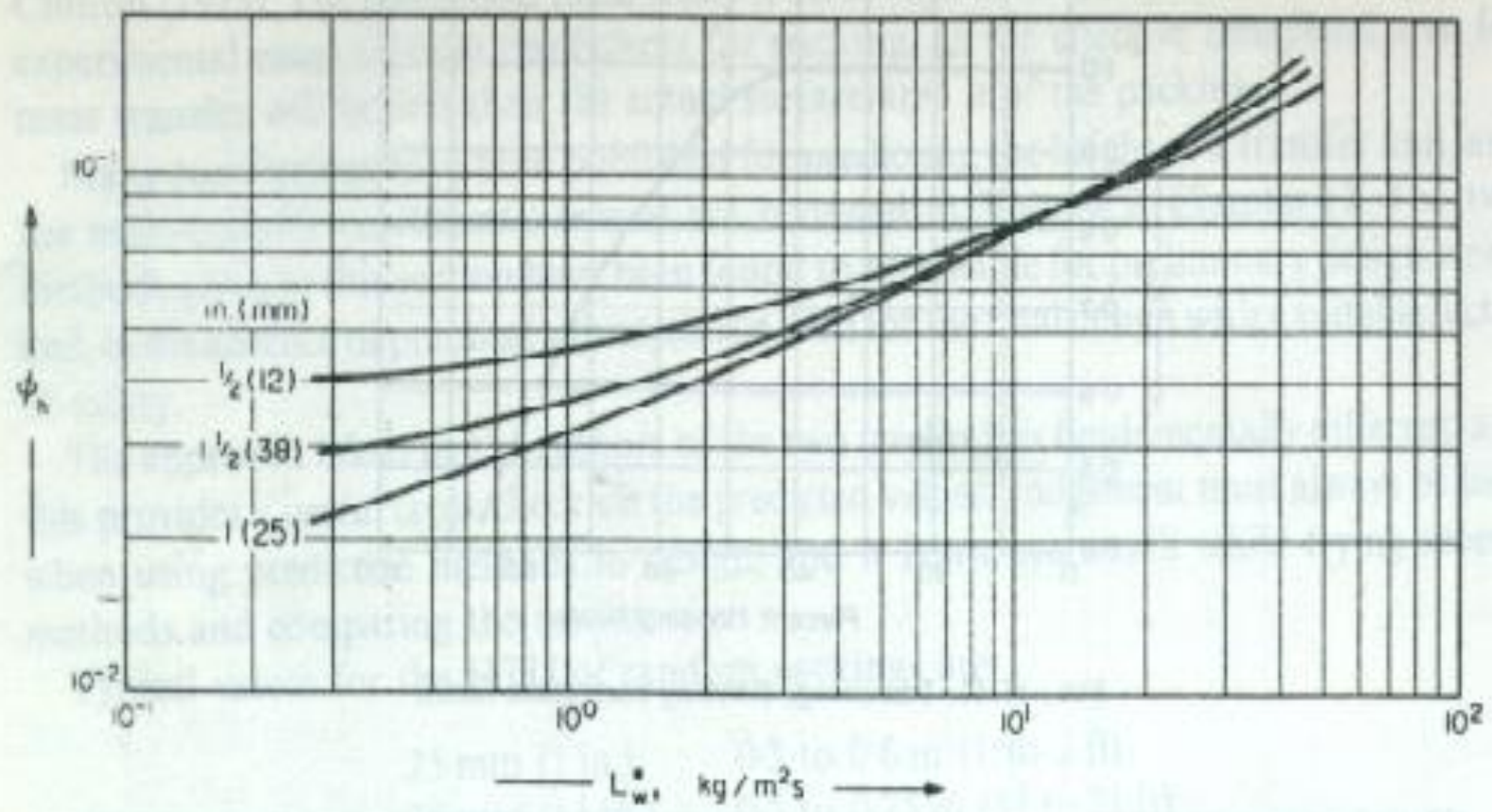


FIG. 11.43. Factor for H_1 for Berl saddles

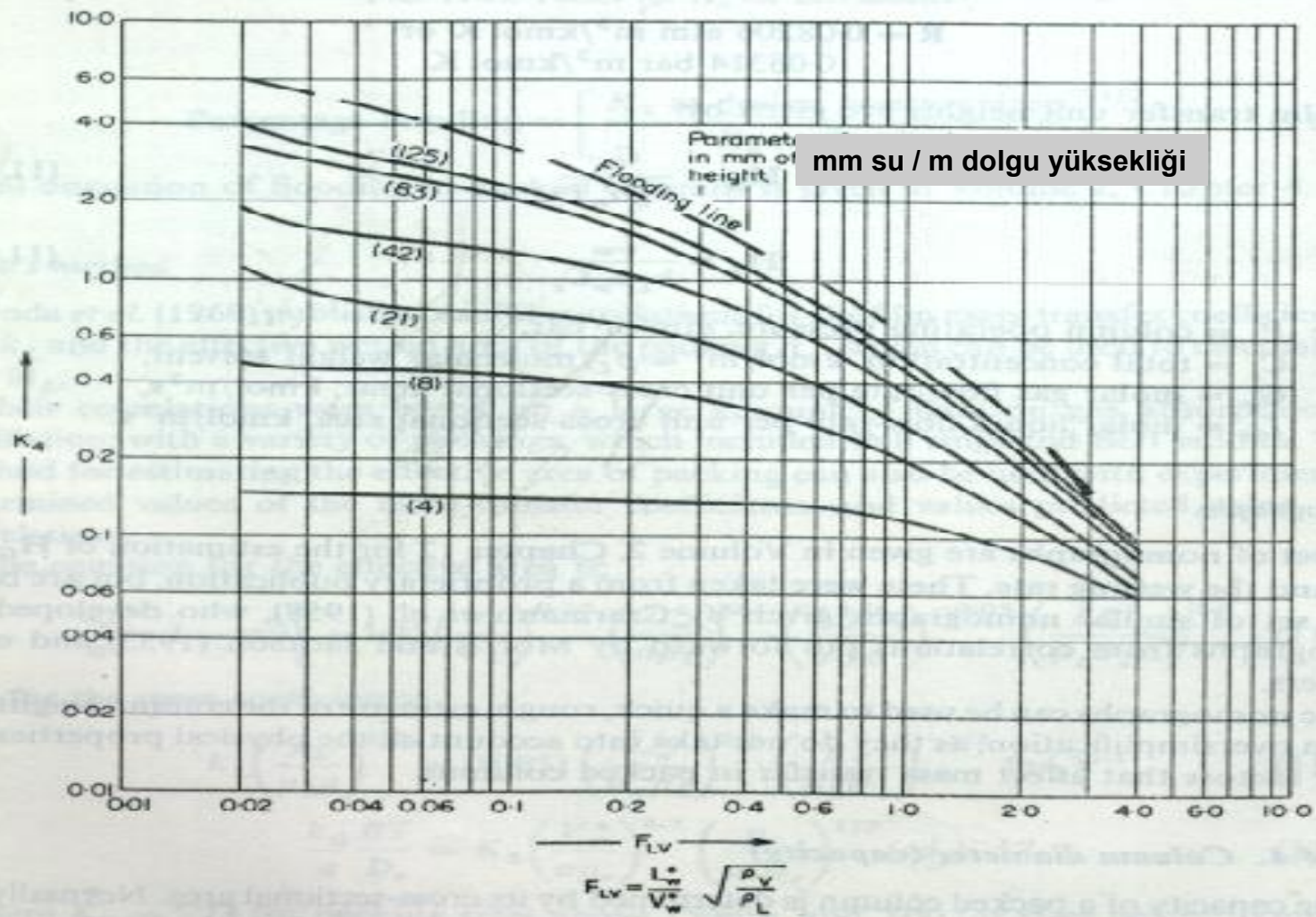


FIG. 11.44. Generalised pressure drop correlation, adapted from a figure by the Norton Co. with permission