

9.2.2. UOGÓLNIONY WZÓR NA OBLICZANIE GAZOCIĄGÓW

Dla wyprowadzenia uogólnionego wzoru na obliczanie gazociągów niskiego ciśnienia w zakresie przepływu laminarnego i turbulentnego przyjmujemy wzór na współczynnik λ w ogólnej postaci

$$\lambda = \frac{C}{Re^m},$$

gdzie: C i m - stałe wielkości zależne od rodzaju przepływu.

Dla równomiernego rozbioru gazu otrzymaliśmy zależność

$$Re = \frac{D}{\nu} \frac{Q_k + q(L - x)}{F}.$$

Podstawiając tę zależność do wzoru na λ otrzymamy

$$\lambda = \frac{C}{\left(\frac{D}{\nu}\right)^m \left[\frac{Q_k + q(L - x)}{F}\right]^m}.$$

Po podstawieniu tej zależności do równania (9.44) z uwzględnieniem równania ciągłości (9.45) otrzymamy

$$dp = \frac{C \nu^m \varphi}{2F^{2-m} D^{1+m}} \left[Q_k + q(L - x) \right]^{2-m} dx.$$

Po scałkowaniu w granicach od 0 do L i od p_1 do p_2 otrzymamy uogólniony wzór w postaci

$$p_1 - p_2 = \frac{C \nu^m \varphi L}{2(3-m) F^{2-m} D^{1+m}} \cdot \frac{(Q_k + Q_n)^{3-m} - Q_k^{3-m}}{Q_n}. \quad (9.49)$$

Współczynniki C i m dobieramy w zależności od zakresu przepływu:

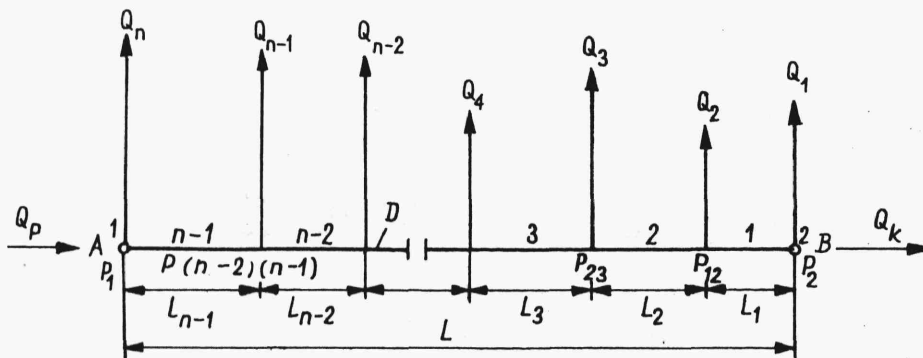
- a) dla przepływu laminarnego według wzoru Hagen-Poiseulle'a
 $C = 64$; $m = 1$,
- b) dla przepływu turbulentnego w strefie kwadratowej zależności oporów według wzoru Waldena $C = 0,0587 \epsilon^{0,1858}$; $m = 0$.

Dla obliczenia przepływu w gazociągach bez rozbioru gazu przyjmujemy we wzorze (9.49) $Q_n = 0$. Wówczas otrzymujemy wyrażenie nieoznaczone w postaci $\frac{0}{0}$. Stosując regułę de L'Hospitala, otrzymamy wzór na obliczenie przepływu gazu rurociągiem bez rozbioru

$$P_1 - P_2 = \frac{C Q_k^{2-m} \gamma^m \varrho L}{2F^{2-m} D^{1+m}}. \quad (9.50)$$

9.2.3. NIERÓWNOMIERNY ROZBIÓR GAZU W PUNKTACH

Na rysunku 9.9 przedstawiono schematycznie gazociąg AB niskiego ciśnienia, wzdłuż którego odbierane są w punktach dowolne ilości gazu Q_i .



Rys.9.9

W zależności od liczby punktów odbioru gazu gazociąg podzielono na $n-1$ odcinków o długościach L_i oraz średnicach D_i .

Wydatek gazu w początkowym przekroju gazociągu równy jest sumie wydatków

$$Q_p = Q + Q_k,$$

gdzie: $Q = \sum_{i=1}^n Q_i$ - sumaryczny rozbiór gazu na odcinku AB o długości L ,
 Q_k - wydatek w przekroju końcowym przewodu.