

Model Muskingum

$$O_{i+1} = c_{1i} I_{i+1} + c_{2i} I_i + c_{3i} O_i + Q_{bi}$$

gdzie:

- O - rzędna hydrogramu odpływu [m³/s], uwaga $O_1 = I_1$
 I - rzędna hydrogramu dopływu [m³/s]
 i - chwila czasowa
 c_1, c_2, c_3 - funkcje zależne od parametrów modelu oraz długości przedziału czasowego
 Q_b - dopływ boczny [m³/s]

$$c_1 = \frac{\Delta t - 2k_i x_i}{2k_i(1-x_i) + \Delta t}$$

$$c_2 = \frac{\Delta t + 2k_i x_i}{2k_i(1-x_i) + \Delta t}$$

$$c_3 = \frac{2k_i(1-x_i) - \Delta t}{2k_i(1-x_i) + \Delta t}$$

gdzie:

- k - współczynnik retencji (parametr modelu)
 x - współczynnik wagowy (parametr modelu)
 Δt - długość przedziału czasowego (1 godz.)

$$k_i = \frac{\Delta L}{v_i}$$

gdzie:

- ΔL - długość odcinka transformacji [km]
 v - średnia prędkość przepływu na odcinku transformacji [m/s]

$$x_i = \frac{I}{2} - \frac{Q_{0i}}{2S_o B v_i \Delta L}$$

gdzie:

- Q_0 - odpływ odniesienia [m³/s]
 S_o - spadek dna koryta [-]
 B - szerokość zastępcza koryta [m]

$$Q_{0i} = I_b + \alpha(I_i - I_b)$$

gdzie:

- I_b - przepływ bazowy na odcinku transformacji (10% przepływu średniego z hydrogramu wejściowego)
 α - współczynnik wagowy $0 < \alpha < 1$

$$v_i = 1.67 \left(\frac{Q_{0i}}{B} \right)^{0.4} S_o^{0.3} n_M^{-0.6}$$

gdzie:

- n_M - współczynnik szorstkości Manninga [-]

$$B = 0.8 A^{0.72}$$

- A - powierzchnia zlewni [km²]

$$Q_{bi} = I_i \frac{A_{db}}{A}$$

- A_{db} - powierzchnia przyrostu zlewni pomiędzy przekrojem wejściowym i wyjściowym [km²]