

5.2.2.9.A. Distribuția apei prin conducte ramificate.....	1
1. Modelul matematic.....	1
2. Datele necesare.....	2
3. Succesiunea prelucrărilor.....	3

5.2.2.9.A. Distribuția apei prin conducte ramificate

Proiectarea distribuției apei prin conducte presupune stabilirea **debitelor** și **diametrelor** conductelor pentru diverse configurații ale rețelei de distribuție și tipuri de conducte utilizate.

1. Modelul matematic

Sistemul de conducte ramificate ales (**Fig.1**) trebuie să respecte :

consevarea energiei :

$$\begin{cases} H_1 = \frac{Q_1^2}{K_1^2} \cdot L_1 \\ H_2 = \frac{Q_1^2}{K_1^2} \cdot L_1 + \frac{Q_2^2}{K_2^2} \cdot L_2 \\ H_3 = \frac{Q_1^2}{K_1^2} \cdot L_1 + \frac{Q_3^2}{K_3^2} \cdot L_3 \end{cases}$$

consevarea masei :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

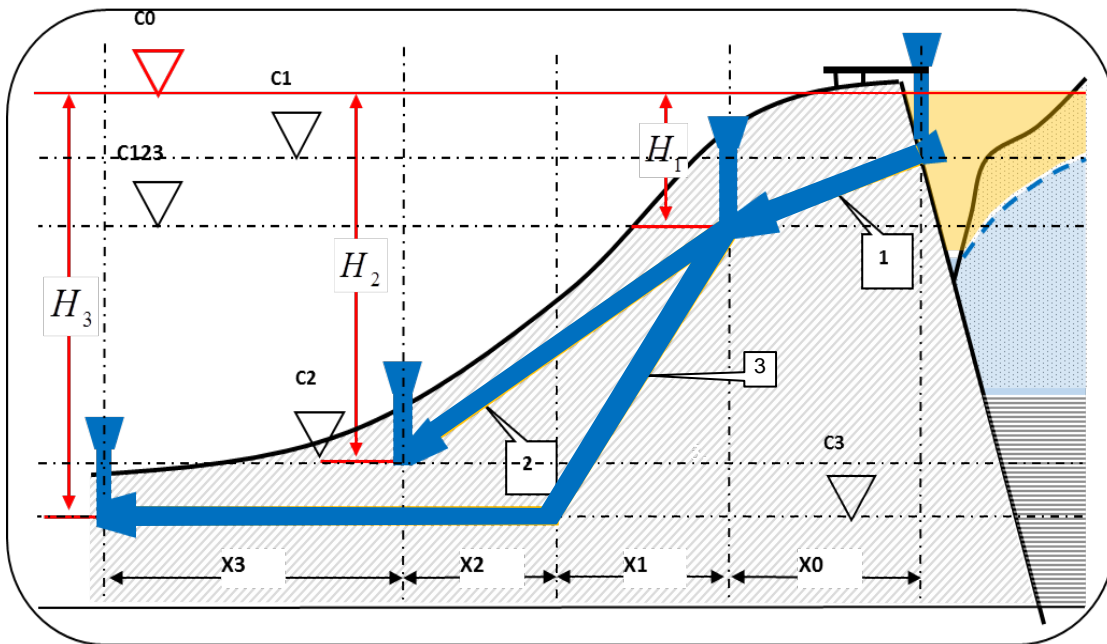


Fig.1. Geometria sistemului de conducte

2. Datele necesare

Datele necesare pentru calculul **debitelor** și **diametrului conductelor** rețelei de distribuție a apei sunt :

- Dimensiunile configurației geometrice a sistemului de conducte (**Tabelul 1**)

Tabelul 1. Dimensiunile configurației geometrice a rețelei de conducte

PARAMETRU	SIMBOL	U.M.	VALOARE
Cota nivelului maxim in lac	C0	m	270.00
Cota la sorbul conductei 1	C1	m	260.00
Cota bifurcației conductei 1	C123	m	255.00
Cota la capatul conductei 2	C2	m	220.00
Cota la capatul conductei 3	C3	m	210.00
Proiectia conductei 1 pe orizontală	X0	m	400.00
Proiectie tronson 3.1 pe orizontală	X1	m	250.00
Proiectia conductei 2 pe orizontală	X1+X2	m	500.00
Proiectie tronson 3.2. pe orizontală	X2+X3	m	850.00
Diametrul conductei 2	D2	m	0.40
Diametrul conductei 3	D3	m	0.50

- Variația modului de debit în funcție de diametrul conductei ($K=f(D)$); **Tabelul 2**)
- Coeficientul de rugozitate al conductelor:

$$n = 0,013$$

Tabelul 2. $K=f(D)$	
D[mm]	K[litri/sec]
50	8.46
75	24.94
100	53.72
125	97.40
150	158.40
175	238.90
200	341.10
225	467.00
250	618.50
300	1006.00
350	1517.00
400	2166.00
450	2965.00
500	3927.00
600	6386.00
700	9632.00
750	11580.00
800	13750.00
900	18830.00
1000	24930.00
1200	40550.00
1400	61160.00
1600	87320.00
1800	119500.00
2000	158300.00

NOTA. Aceste date sunt utilizate în aplicația realizată în fișierul xls anexat pe site :

http://www.ahgr.ro/specialisti/daniel-scradeanu/2_hidraulica/25_hidrodinamica.aspx

3. Succesiunea prelucrărilor

Succesiunea calculelor pentru determinarea **debitelor** Q_1, Q_2, Q_3 și a **diametrului** D_1 este :

- Calculul debitului Q_{1_fals} pentru un diametru D_1 oarecare (se recomandă utilizarea diametrului conductei 2 : D_2 care este cunoscut) utilizându-se formula :

$$Q_{1_fals} = K_1(D_2) \cdot \sqrt{\frac{H_1}{L_1}}$$

- Calculul debitului Q_2 cu formula :

$$Q_2 = K_2(D_2) \cdot \sqrt{\left(\frac{H_2}{L_2} - \frac{Q_1^2}{K_1^2} \cdot \frac{L_1}{L_2}\right)}$$

- Calculul debitului Q_3 cu formula :

$$Q_3 = K_3(D_3) \cdot \sqrt{\left(\frac{H_3}{L_3} - \frac{Q_1^2}{K_1^2} \cdot \frac{L_1}{L_3}\right)}$$

- Calculul lui $K1_corect$ (adică pentru $Q_1=Q_2+Q_3$) pentru îndeplinirea condiției de conservare a debitelor sistemului de conducte, cu formula :

$$K1_corect = \frac{Q_2 + Q_3}{\sqrt{\frac{H_1}{L_1}}}$$

- Se stabilește corelația dintre **modulul de debit** și **diametrul conductei** pe baza datelor din **Tabelul 2**, utilizând un model de tip « putere » :

$$D(K) = 22.44 \cdot K^{0.375}$$

- Se determină diametrul D_1 corespunzător modulului de debit care asigură respectarea principiului conservării masei ($K1_corect$) pe baza corelației :

$$D(K) = 22.44 \cdot (K1_corect)^{0.375}$$

- Calculul lui Q_{1_corect} cu relația :

$$Q_{1_corect} = K1_corect \cdot \sqrt{\frac{H_1}{L_1}}$$

valoare care trebuie să respecte principiul conservării masei:

$$Q_{1_corect} = Q_2 + Q_3$$

NOTA. În fișierul xls, în denumirea simbolurilor din coloana **Succesiunea prelucrărilor**, din comodați de tehnoredactare nu sunt utilizați **indici** “subscriși”.

