

5.3.2.A. Debit masic transportat în suspensie pe conducte .....	1
Succesiunea etapelor de prelucrare .....	1
1.Evaluarea vitezei de antrenare în suspensie a sedimentelor .....	1
2.Evaluarea debitului în suspensie .....	2

### 5.3.2.A. Debit masic transportat în suspensie pe conducte

Să se evalueze debitul masic solid transportat în suspensie pe un sistem de conducte dacă se cunosc:

- caracteristicile conductei:
  - Diametrul conductei:  $d = 0,4m$
  - Coeficientul lui Manning:  $n = 0,014$
  - Cota la partea superioară a conductei:  $C_{sup} = 455m$
  - Cota la partea inferioară a conductei:  $C_{inf} = 420m$
  - Lungimea conductei:  $L = 500m$
- caracteristicile materialului sedimentar
  - densitatea sedimentului:  $\rho_{sed} = 2650 \frac{kg}{m^3}$
  - diametrul mediu al granulelor in suspensie:  $D = 0,0024m$
- caracteristicile fluidului care transportă sedimentele în suspensie:
  - vâscozitatea dinamică:  $\mu = 0,00117 \frac{kg}{m \cdot sec}$
  - densitatea fluidului:  $\rho_{fluid} = 1000 \frac{kg}{m^3}$
  - vâscozitate cinematică:  $\nu = 1,17 \cdot 10^{-6} \frac{m^2}{sec}$

#### *Succesiunea etapelor de prelucrare*

##### *1.Evaluarea vitezei de antrenare în suspensie a sedimentelor*

- calculul pantei hidraulice a conductei

$$J = \frac{C_{sup} - C_{inf}}{L} = \frac{455 - 420}{500} = 0,07$$

- calculul razei hidraulice a conductei

$$R_h = \frac{d}{4} = \frac{0,4}{4} = 0,1m$$

- calculul vitezei de antrenare:

$$\bar{V} = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{1}{6}} \cdot \sqrt{R_h \cdot J} = \frac{1}{0,014} \cdot 0,1^{\frac{1}{6}} \cdot \sqrt{0,1 \cdot 0,07} = 4,07 \frac{m}{sec}$$

## 2. Evaluarea debitului în suspensie

- o calculul debitului total al suspensiei

$$Q_{suspensie} = \bar{V} \cdot Sectiune\_curgere = \bar{V} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 4,07 \cdot \frac{\pi \cdot 0,4^2}{4} = 0,511 \frac{m^3}{sec}$$

- o calculul vitezei de sedimentare în **regim hidrostatic** (vezi **Tabelul 3.6.2.**, pg.7, [http://www.ahgr.ro/media/155599/3.6\\_modelarea-sedimentarii-aluviunilor.pdf](http://www.ahgr.ro/media/155599/3.6_modelarea-sedimentarii-aluviunilor.pdf))

$$V_{sed} = \frac{g \cdot D_s^2}{18 \cdot \nu} \cdot \left( \frac{\rho_s}{\rho_{apa}} - 1 \right) = \frac{9,81 \cdot 0,0024^2}{18 \cdot 1,17 \cdot 10^{-6}} \cdot \left( \frac{2650}{1000} - 1 \right) = 4,43 \frac{m}{sec}$$

- o calculul procentului de sediment în suspensie (formula fiind empirică, trebuie respectate unitățile de măsură: [cm] și [sec], rezultatul fiind exprimat în [%])

$$p = \left[ \frac{1}{V_{sed}} \left( \frac{\bar{V}}{3} - \sqrt{g \cdot D_s} \cdot \lg \frac{R_h}{4 \cdot D_s} \right) \cdot \left( \frac{D_s}{R_h} \right)^{\frac{2}{5}} \right]^4 =$$

$$= \left[ \frac{1}{4,54 \cdot 100} \cdot \left( \frac{4,07 \cdot 100}{3} - \sqrt{9,81 \cdot 100 \cdot 0,0024 \cdot 100} \cdot \lg \frac{0,1 \cdot 100}{4 \cdot 0,0024 \cdot 100} \right) \cdot \left( \frac{0,0024 \cdot 100}{0,1 \cdot 100} \right)^{\frac{2}{5}} \right]^4 = 1,39 \cdot 10^{-5} \%$$

- o calculul debitului masic solid în suspensie

$$Q_{MASIC\_solid} = Q_{suspensie} \cdot \frac{p}{100} \cdot \rho_s = 0,511 \cdot \frac{1,25 \cdot 10^{-5}}{100} \cdot 2650 \frac{kg}{m^3} = 1,88 \cdot 10^{-4} \frac{kg}{sec}$$

- o calculul debitului volumic lichid al suspensiei

$$Q_{VOL\_lichid} = Q_{suspensie} \cdot \left( 1 - \frac{p}{100} \right) = 0,511 \frac{m^3}{sec} \cdot \left( 1 - \frac{1,27 \cdot 10^{-5}}{100} \right) = 0,512 \frac{m^3}{sec}$$

**NOTA.** Verificarea calculelor prezentate, este realizată într-un fișier xls ([http://www.ahgr.ro/specialisti/daniel-scradeanu/2\\_hidraulica/25\\_hidrodinamica/modele-de-sedimentare-hidrodinamica.aspx](http://www.ahgr.ro/specialisti/daniel-scradeanu/2_hidraulica/25_hidrodinamica/modele-de-sedimentare-hidrodinamica.aspx)) care conține succesiunea prelucrărilor și permite evaluarea debitelor în suspensie pentru diferite tipuri de conducte și sedimente.