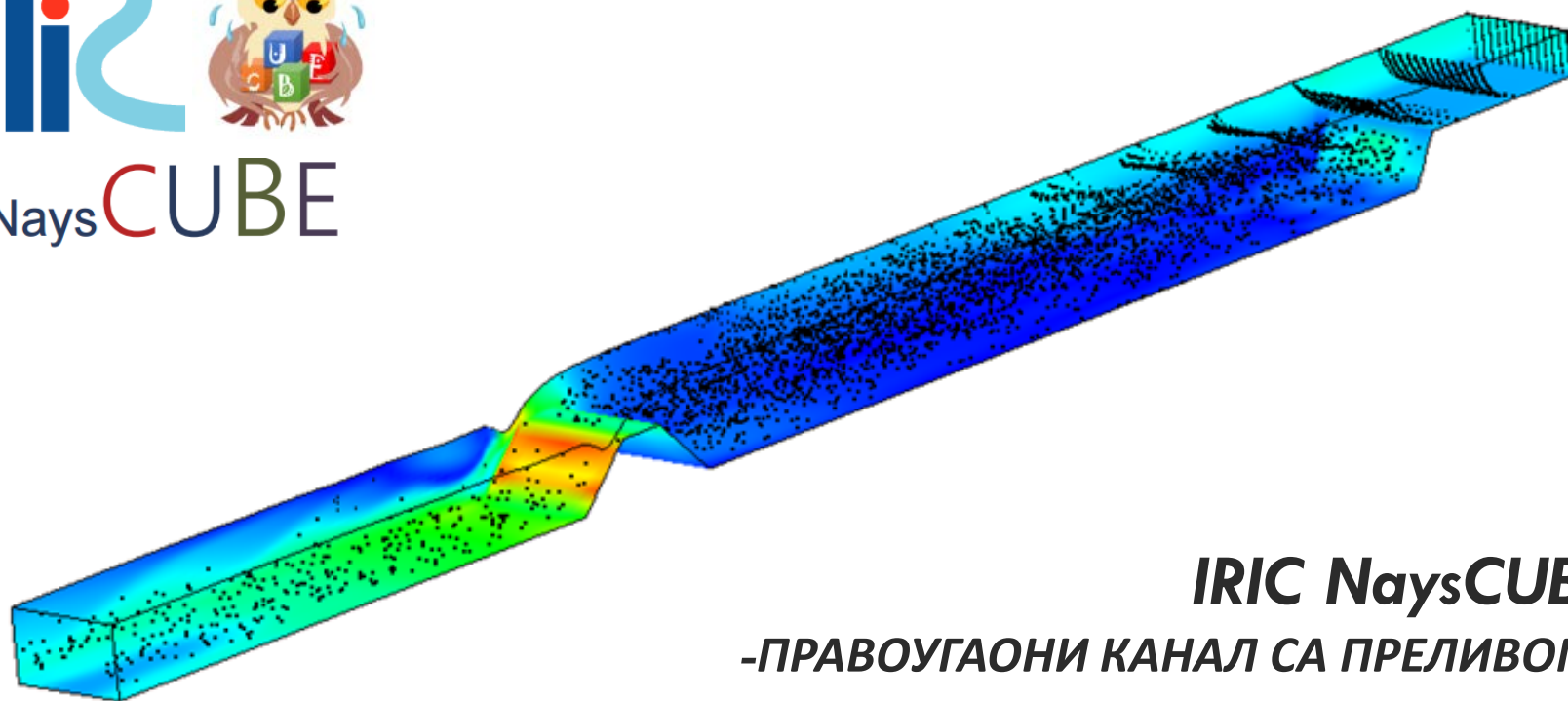




Универзитет у Београду
Грађевински факултет

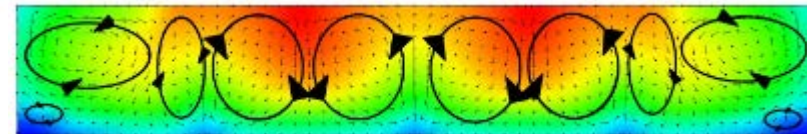
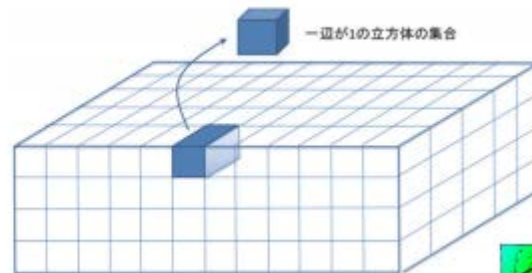
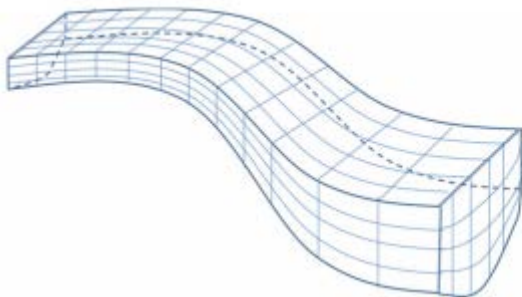
Институт за хидротехнику и водно-еколошко инжењерство



IRIC NaysCUBE
-ПРАВОУГАОНИ КАНАЛ СА ПРЕЛИВОМ-

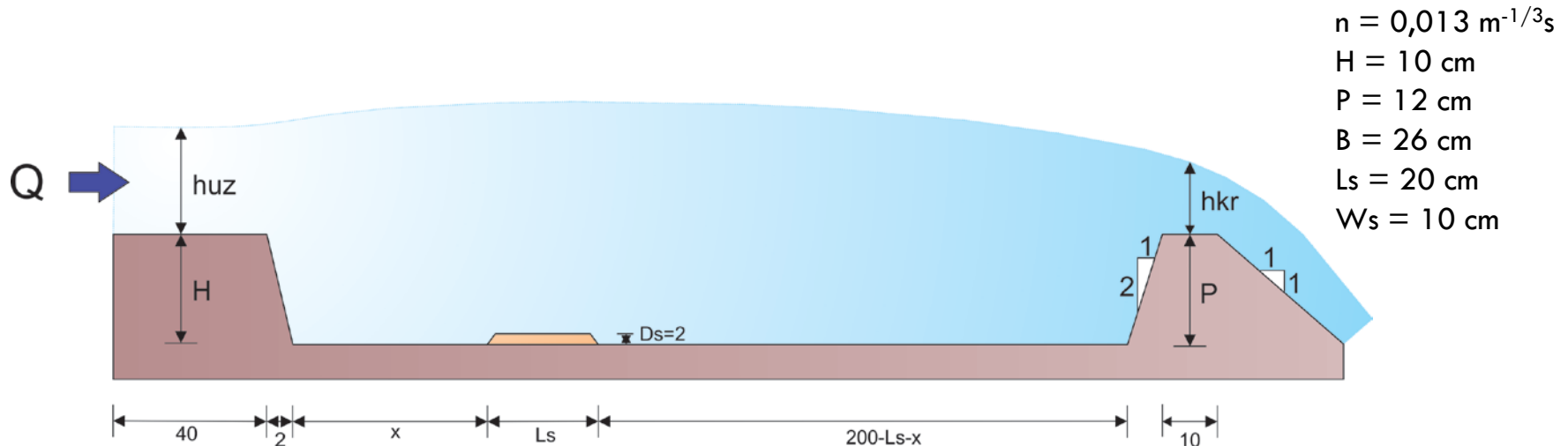
O IRIC NaysCUBE....

- Солвер за прорачун тродимензионалног течења у отвореним токовима и „деформација“ речног корита
- Солвер у потпуности може симулирати све феномене тродимензионалног тока укључујући и секундарна струјања, опструјавања око објеката у токовима и морфодинамичке карактеристике токова
- За прорачун се користи мрежа коцки
- Солвер није погодан за примену на ширем подручју речних токова већ на ограниченом делу за детаљне анализе



Опис проблема који се решава

- Правоугаони канал са преливом
- Проверити критичну дубину на излазном преливу и упоредити са аналитичким решењем – случај без сонде на дну
- Упоредити струјну слику са и без сонде
- Кинетичка енергија и турбуленција на 2 cm изнад сонде и на 2 cm у пресеку на 2/3 канала

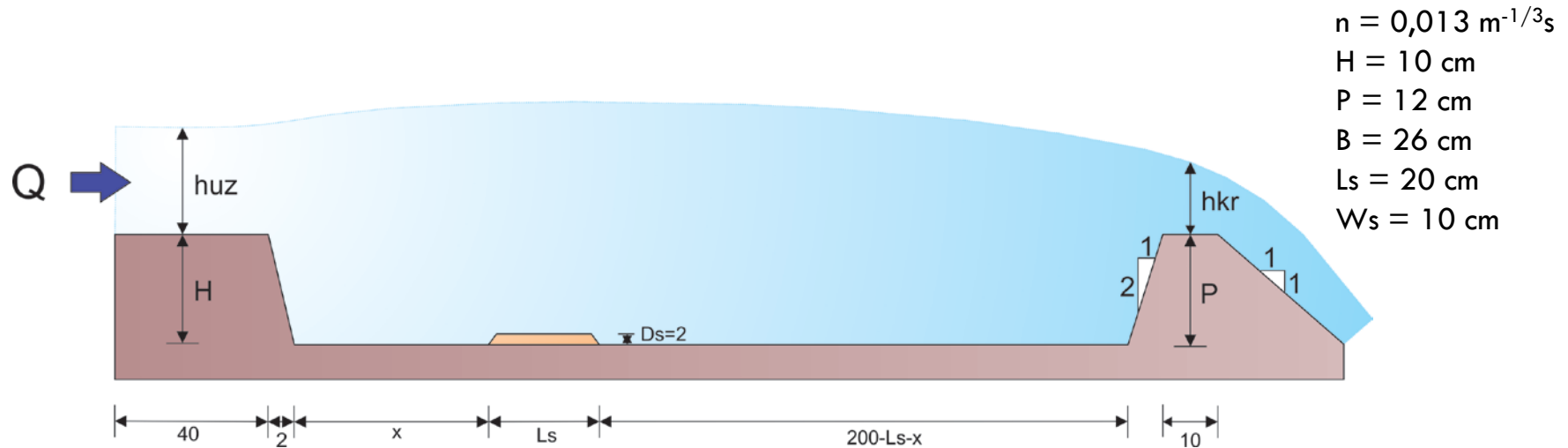


Опис проблема који се решава

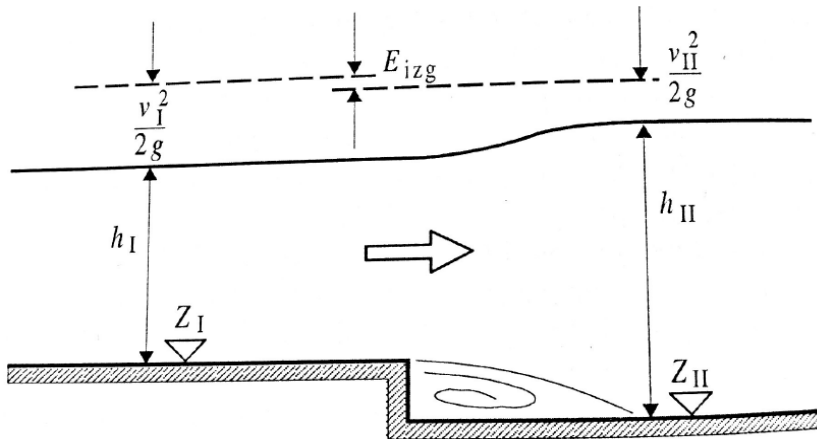
□ Варијанте прорачуна:

□ $Q = 10 \text{ l/s}; x=175 \text{ cm}$

□ $Q = 40 \text{ l/s}; x=15 \text{ cm}$

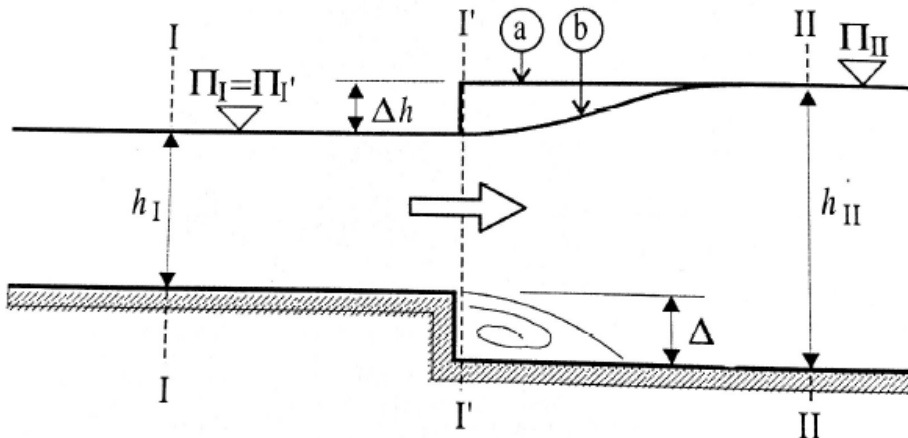


Повећање нивоа услед спуштања дна



$$Z_I + h_I + \frac{v_I^2}{2g} = Z_{II} + h_{II} + \frac{v_{II}^2}{2g} + E_{izg}.$$

$$E_{izg} = \frac{(V_I - V_{II})^2}{2g}$$



Сила притиска у случају (а) је мања од силе у случају (б), па је рачун на страни сигурности.

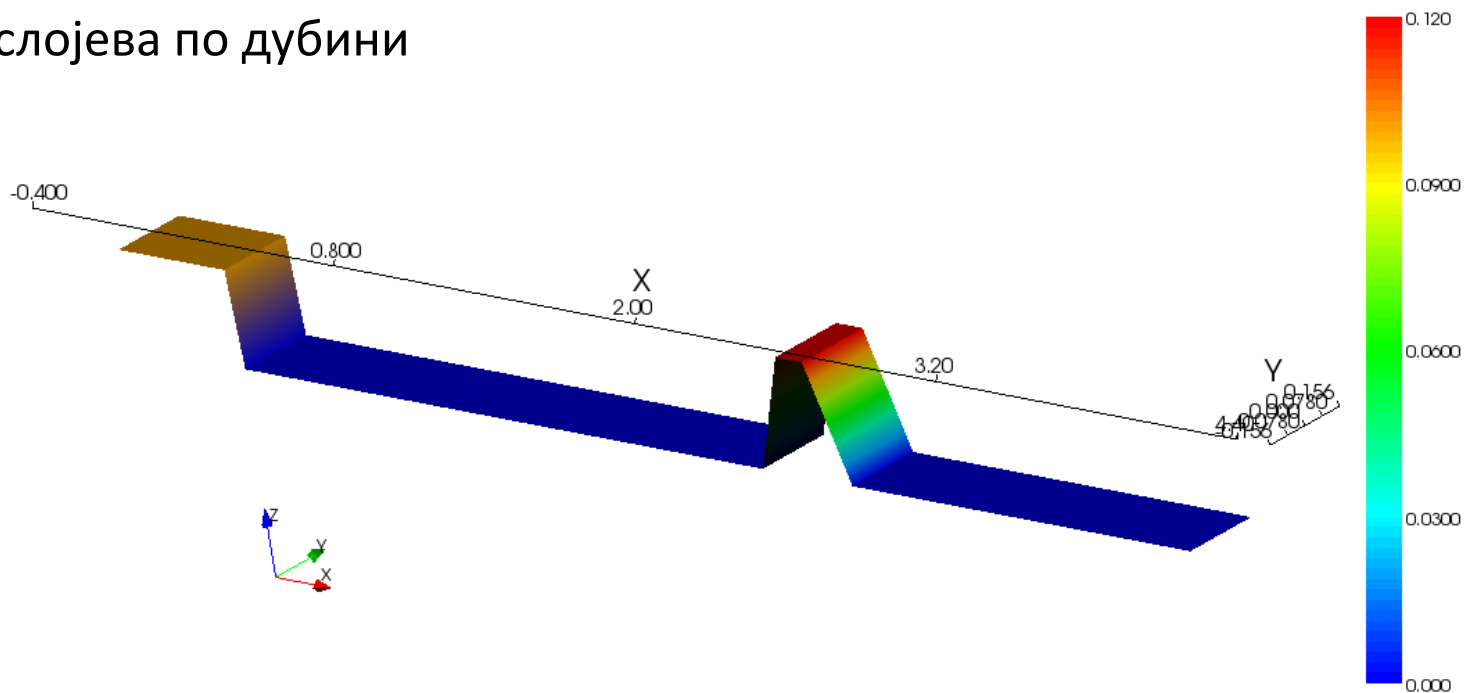
$\Delta S/S_{II}$ - релативна грешка

$\Delta h^2/h_{II}^2$ - за правоугаони канал

Формирање геометрије

Формирање мреже коцки димензија

- $\Delta x = 2 \text{ cm}$
- $\Delta y = 2 \text{ cm}$
- 15 слојева по дубини



Аналитичко решење

- Одређивање критичне дубине из услова:

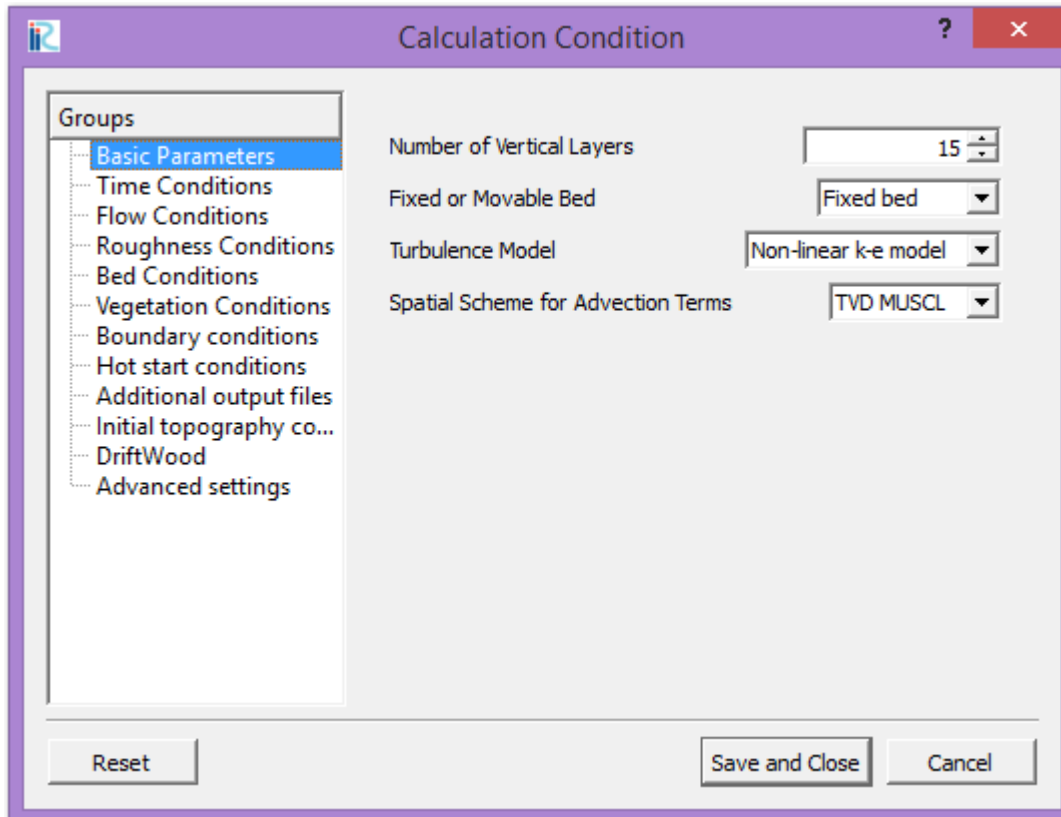
$$\frac{Q^2 B}{g A^3} = 1 \quad \longrightarrow \quad h_{kr} = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g B^2}}$$

- Нормална дубина из Шези-Манингове једначине:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} \sqrt{I_d}$$

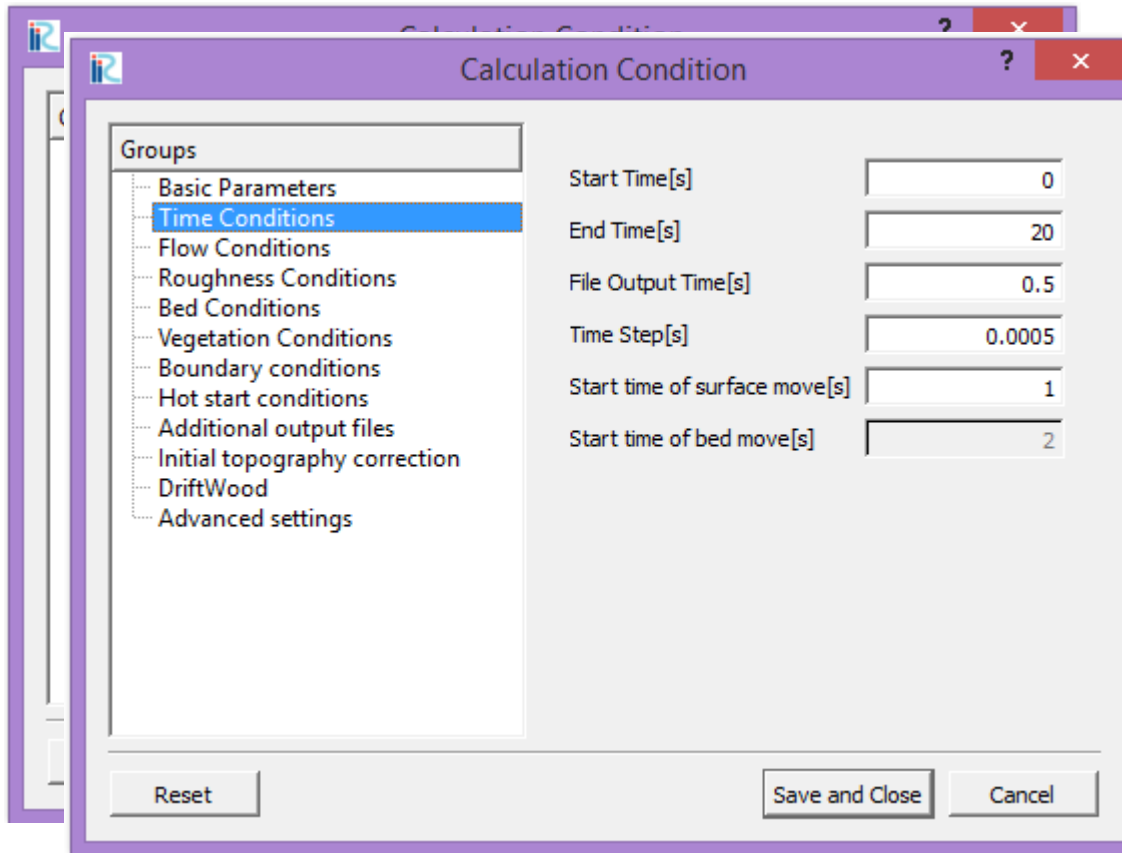
Варијанта Q (m ³ /s)	Критична дубина (cm)	Нормална дубина (cm)
0,01	5,3	14,82
0,04	13,4	46

Параметри прорачуна



$$\Delta t \leq \min \left[\frac{\Delta x}{U + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta y}{V + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta z}{W} \right]_{\text{all cells}}$$

Параметри прорачуна



$$\Delta t \leq \min \left[\frac{\Delta x}{U + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta y}{V + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta z}{W} \right]_{\text{all cells}}$$

Параметри прорачуна

Calculation Condition

Groups

- Basic Parameters
- Time Conditions
- Flow Conditions
- Roughness Conditions
- Bed Conditions
- Vegetation Conditions
- Boundary conditions
- Hot start conditions
- Additional output files
- Initial topography co...
- DriftWood
- Advanced settings

Discharge[m³/s] 0.01

How to give outlet water level? Given directly

Downstream Water Level[m] 0.15

Minimum Depth[m] 0

How to give initial surface slope? Given by initial average bed slope

Initial surface slope 0.0001

Q gradual increase Q given directly

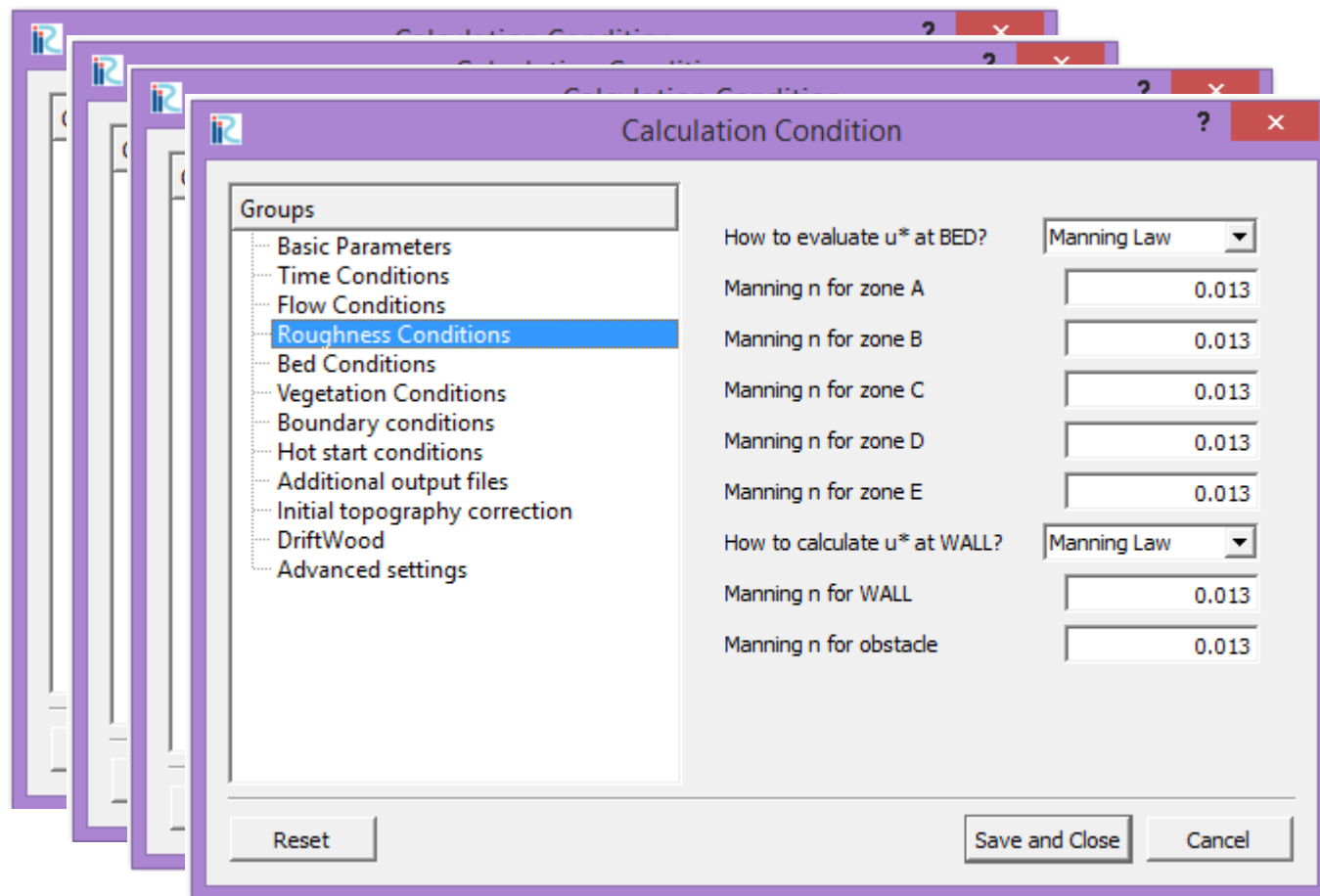
Initial Q rate 0.1

Time for Q slope[s] 10

Reset Save and Close Cancel

$$\Delta t \leq \min \left[\frac{\Delta x}{U + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta y}{V + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta z}{W} \right]_{\text{all cells}}$$

Параметри прорачуна



$$\leq \min \left[\frac{\Delta x}{U + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta y}{V + \sqrt{gh}}, \frac{\Delta z}{W} \right]_{\text{all cells}}$$

Результати

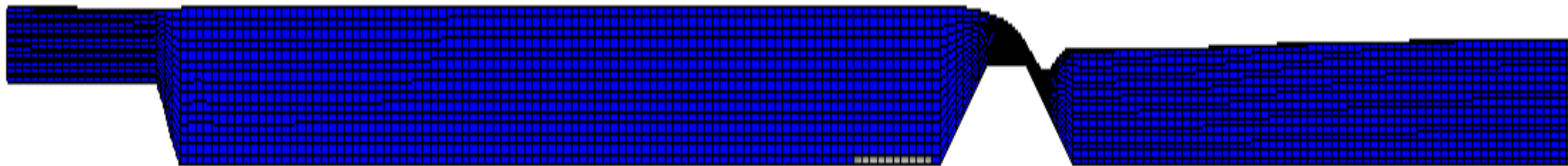
$t = 3s$



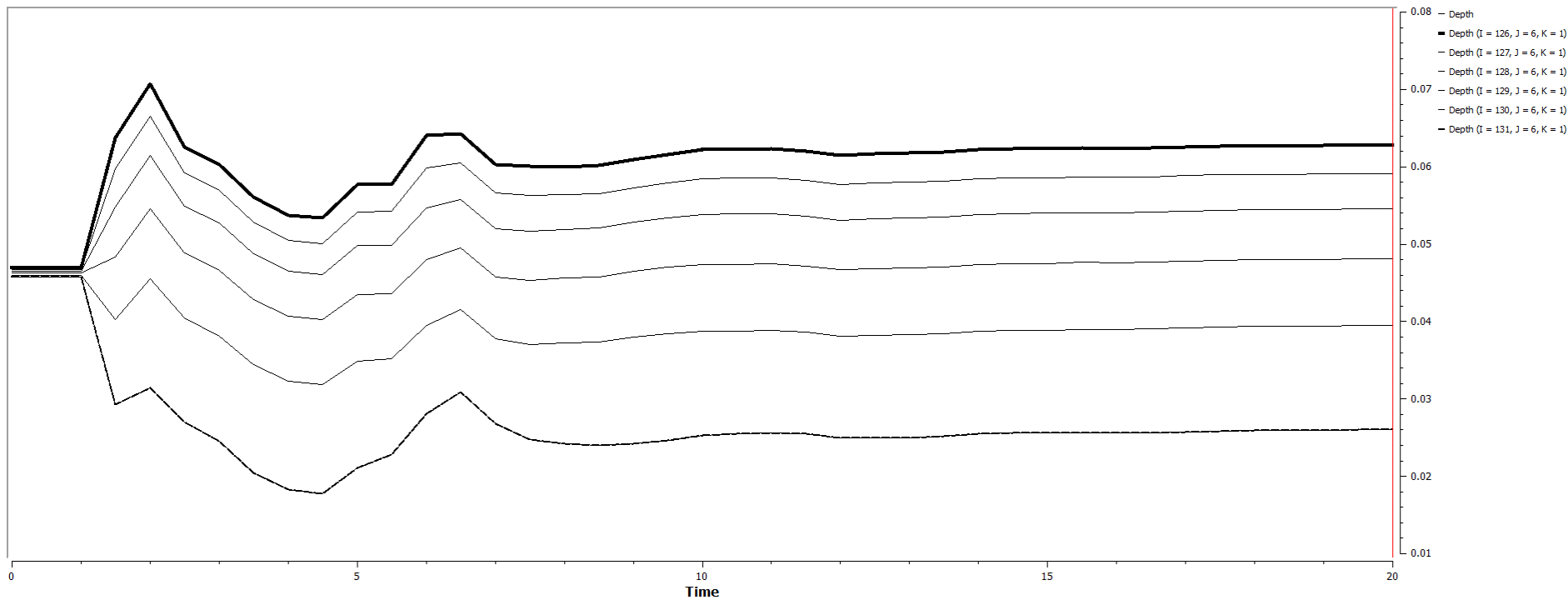
$t = 7s$



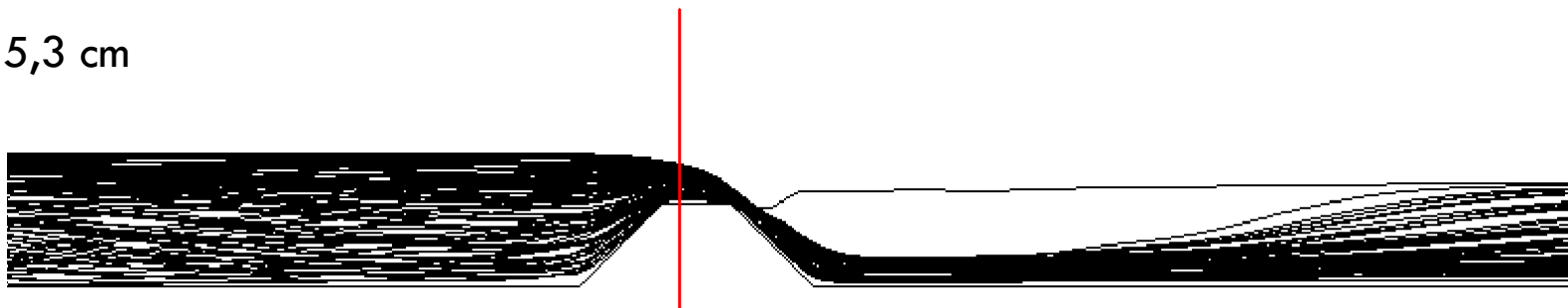
$t = 20s$



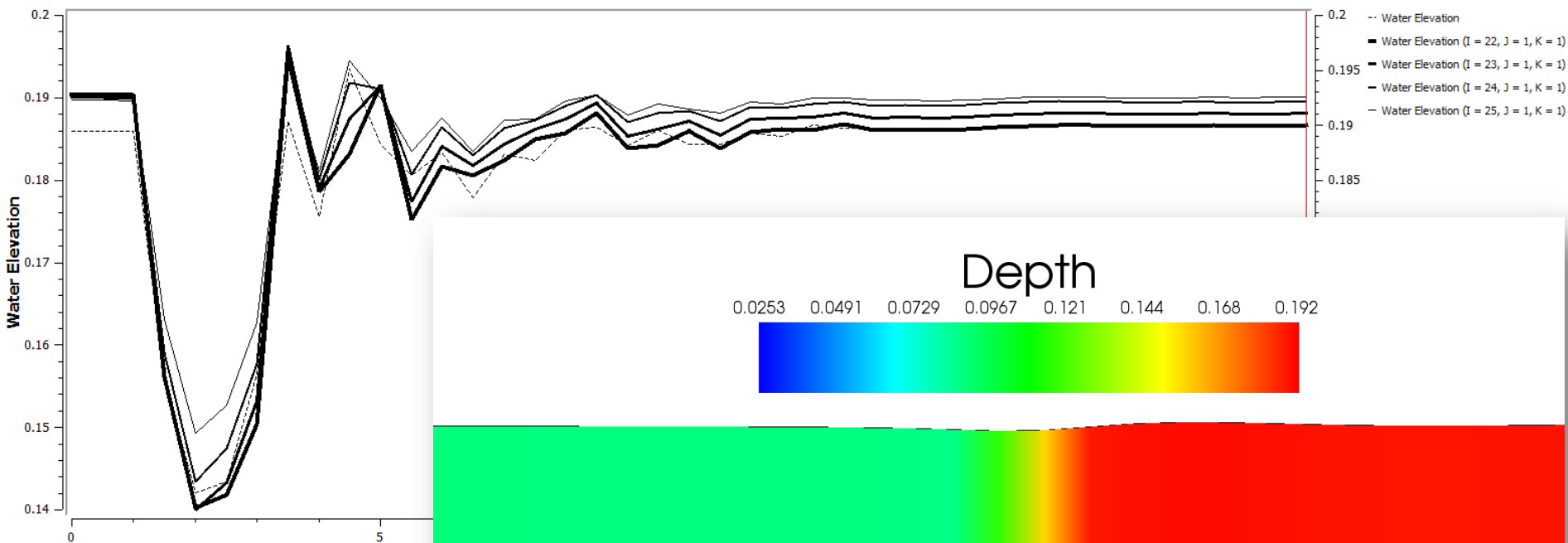
Резултати – критична дубина



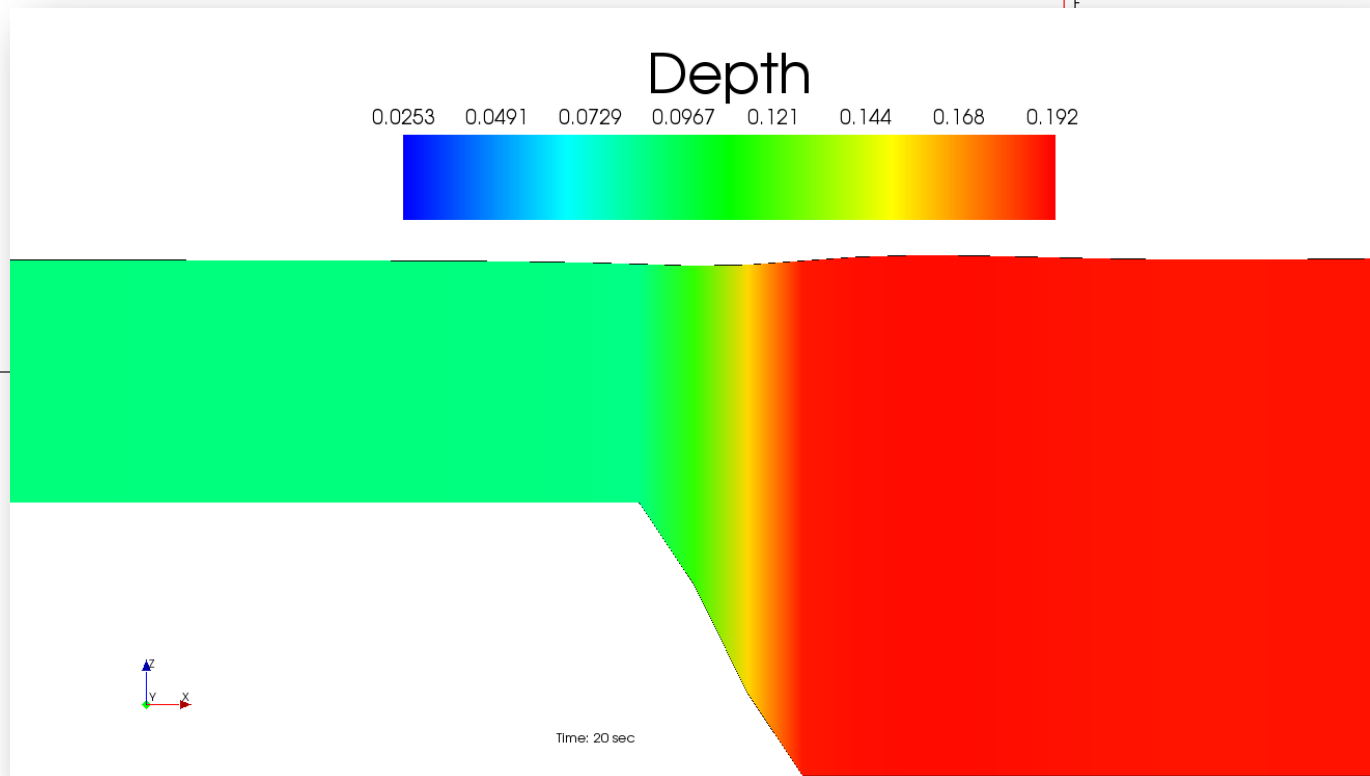
$h_{kr} = 5,3 \text{ cm}$



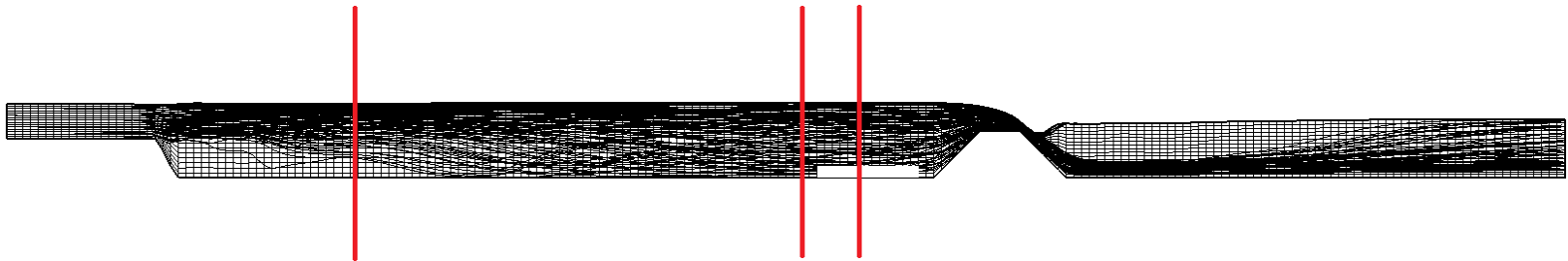
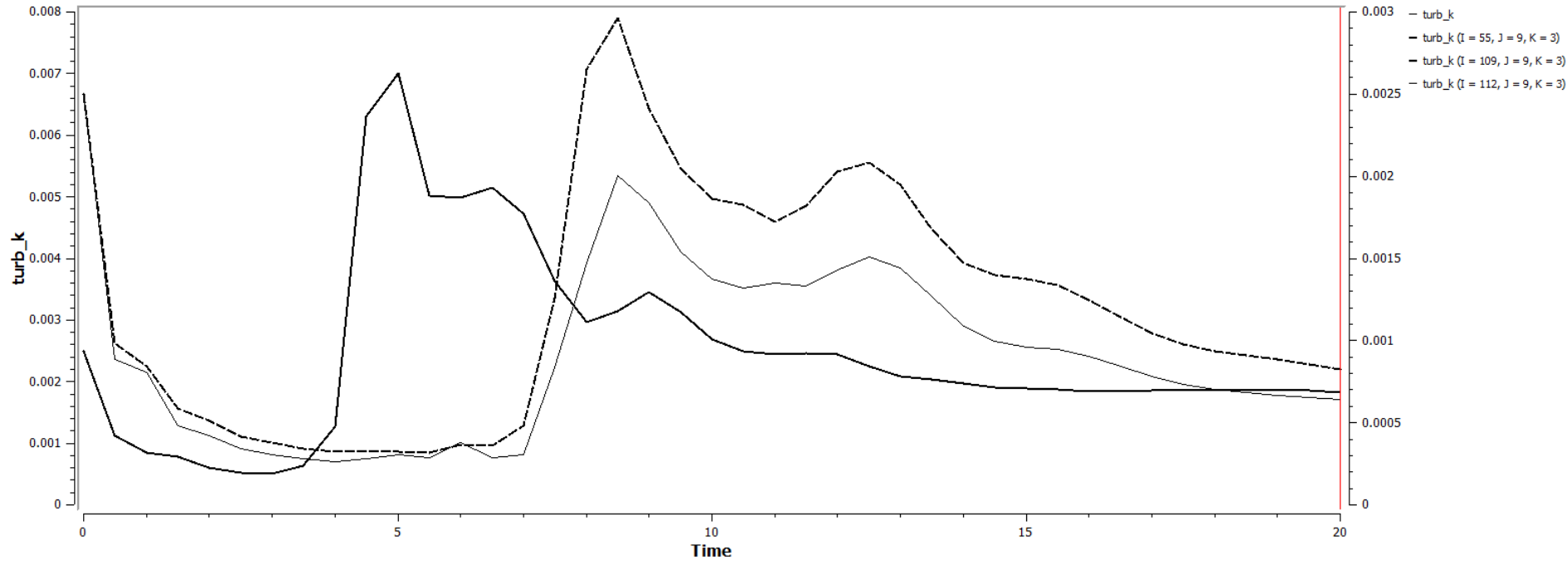
Резултати – повећање дубине након проширења



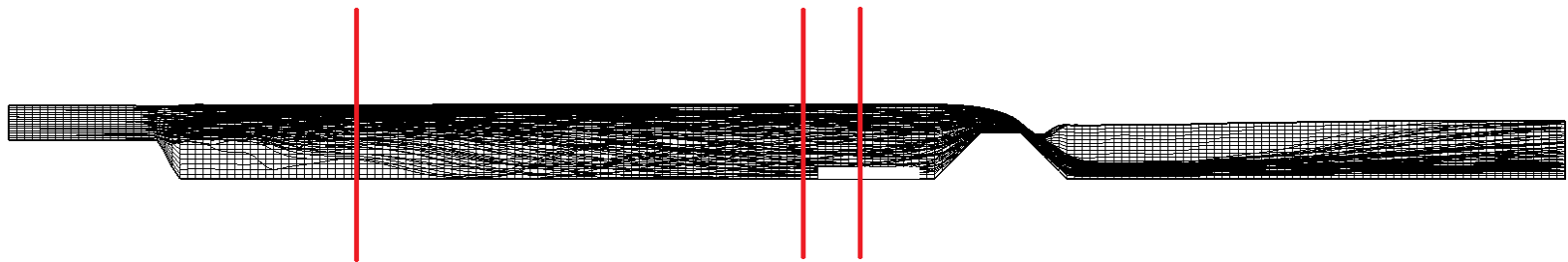
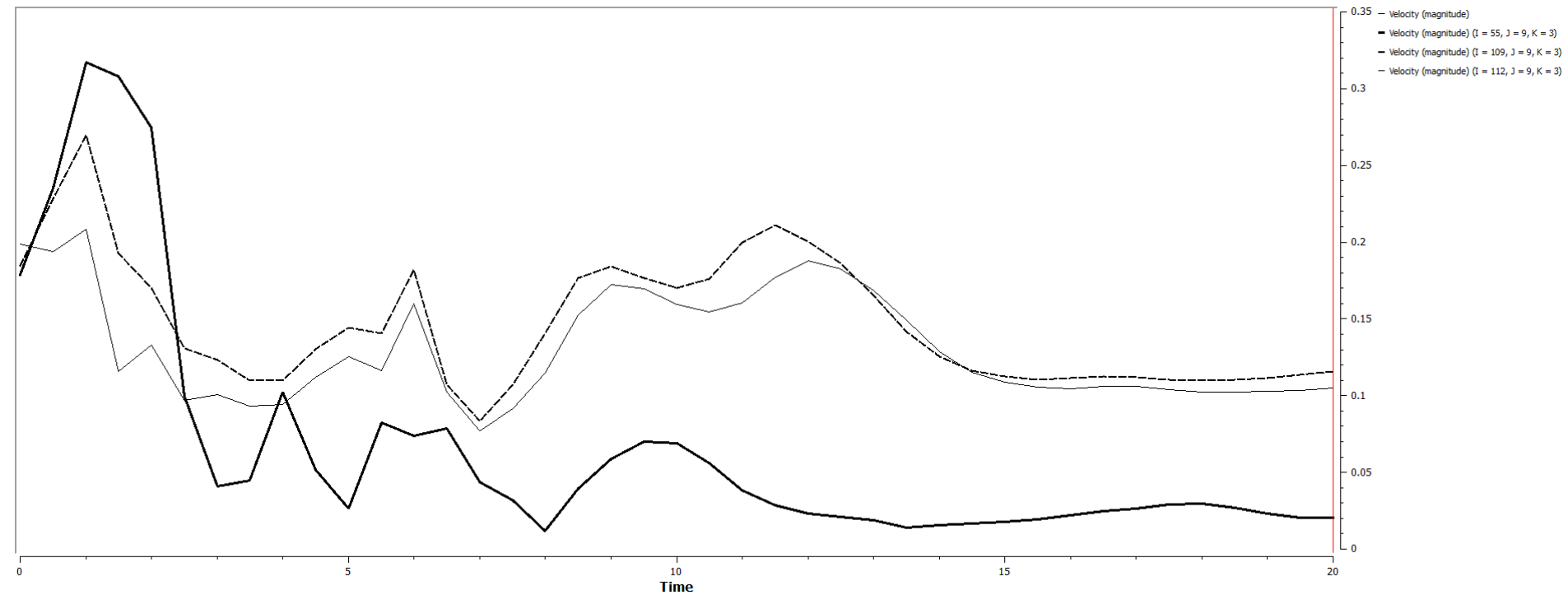
$\Delta h_{rač} = 0,43 \text{ cm}$
 $\Delta h_{mod} = 0,25 \text{ cm}$



Резултати – кинетичка енергија флукуација



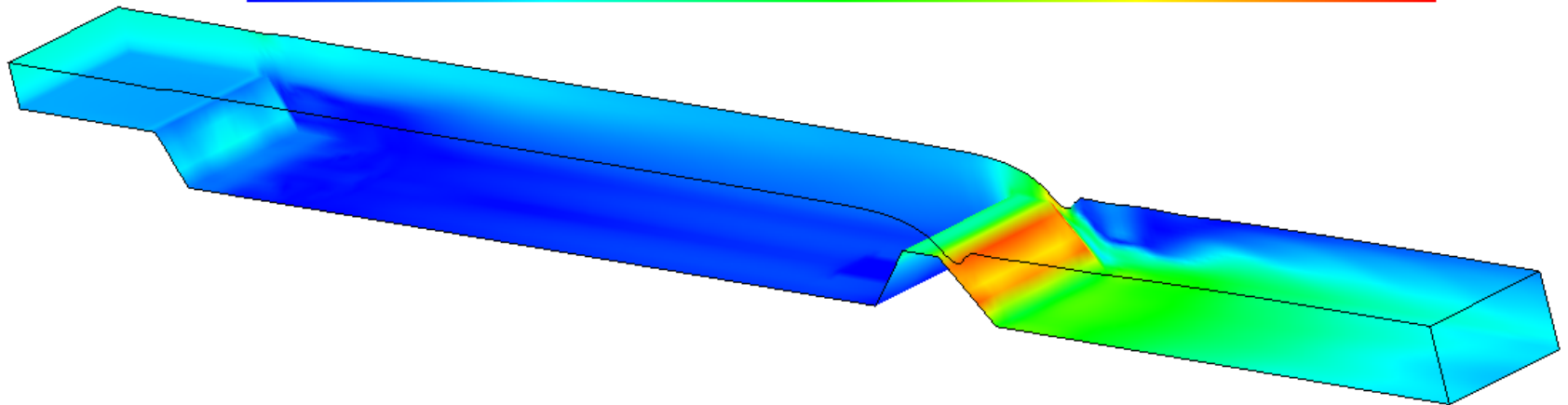
Резултати – распоред брзина



Резултати – распоред брзина

Velocity (magnitude)

0.000 0.246 0.492 0.737 0.983 1.23 1.47 1.72



Хвала на пажњи!