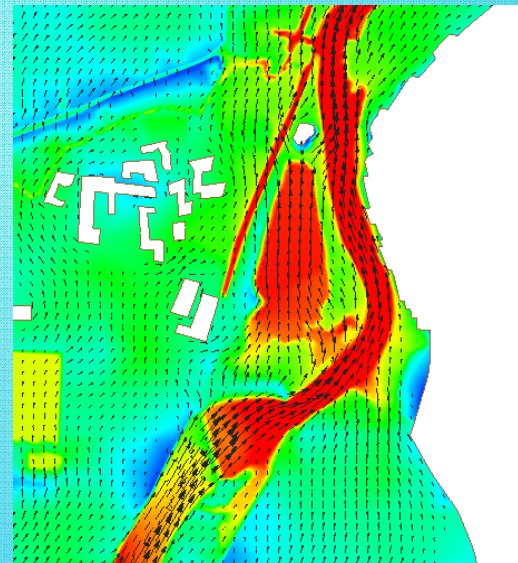
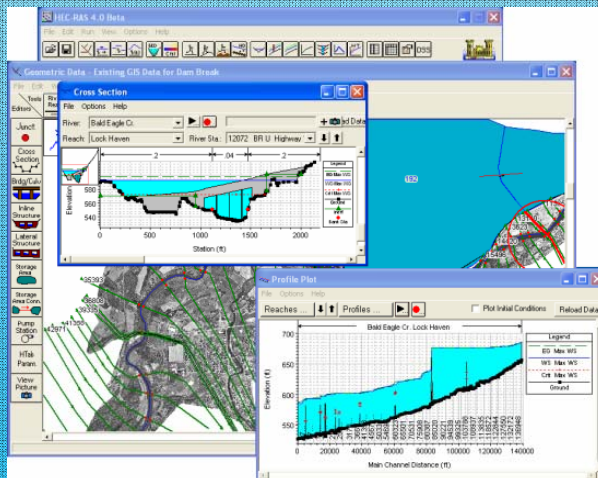


Modelování proudění v otevřených korytech

HEC-RAS
Hydrochek 1
MIKE 11
SLOŽKOR

1 D

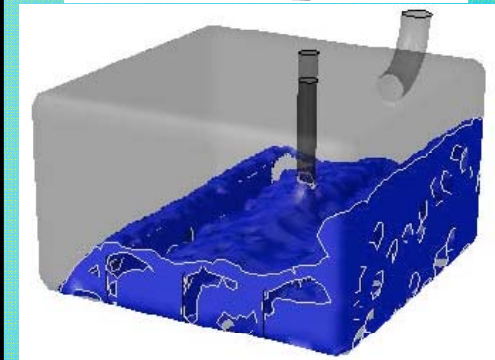
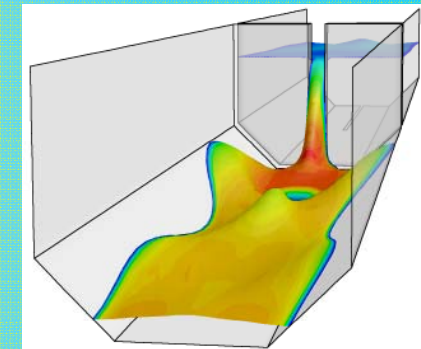


FESWMS
FAST 2D
MIKE 21
CFD

2 D

MIKE 3
CFD

3 D



HEC - RAS

1-D matematický model proudění o volné hladině

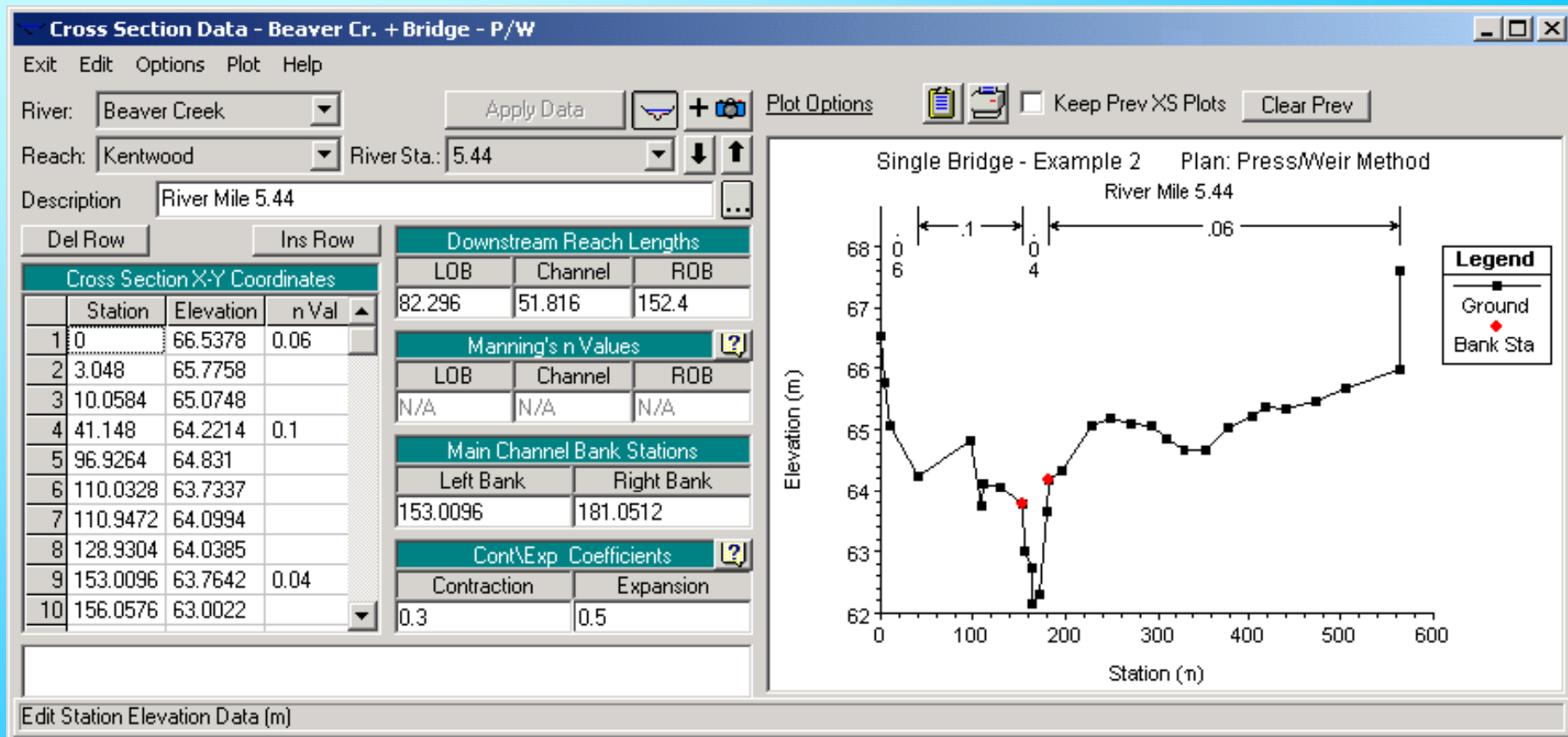
- proudění ustálené
- proudění neustálené

<http://www.hec.usace.army.mil>

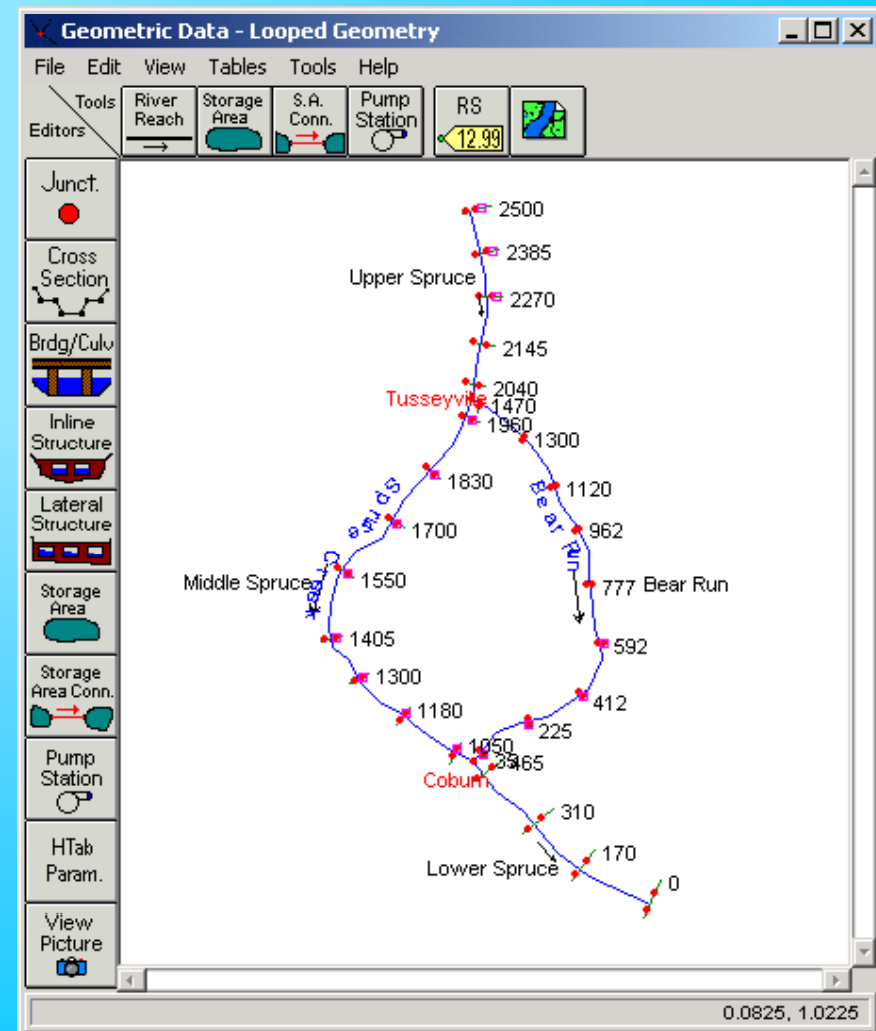
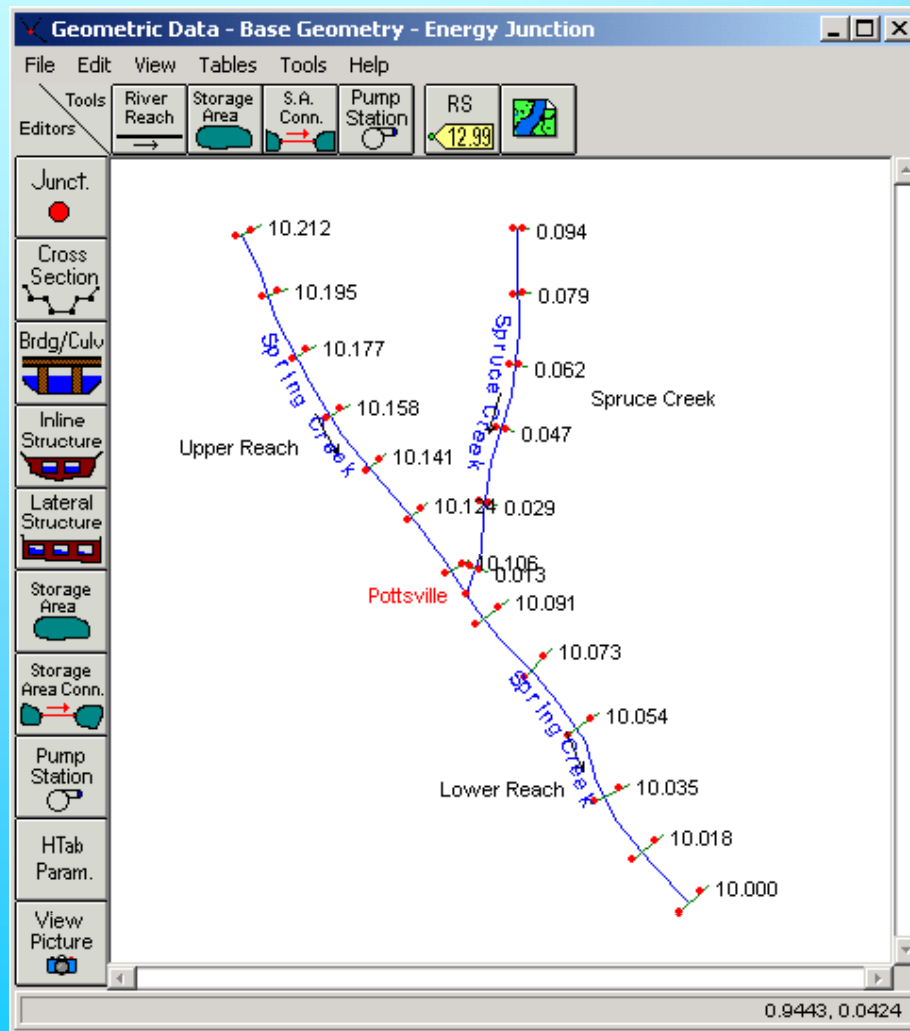
HEC-RAS 3.1.3. ⇒ Download ⇒ HEC-RAS

- Program Files
- Sample Data Files
- HEC-RAS User's Manual
- HEC-RAS Hydraulic Reference Manual
- HEC-RAS Applications Guide

1-D model \Rightarrow zadání toku pomocí příčných profilů a řešení průběhu hladin mezi nimi (metoda „po úsecích“)

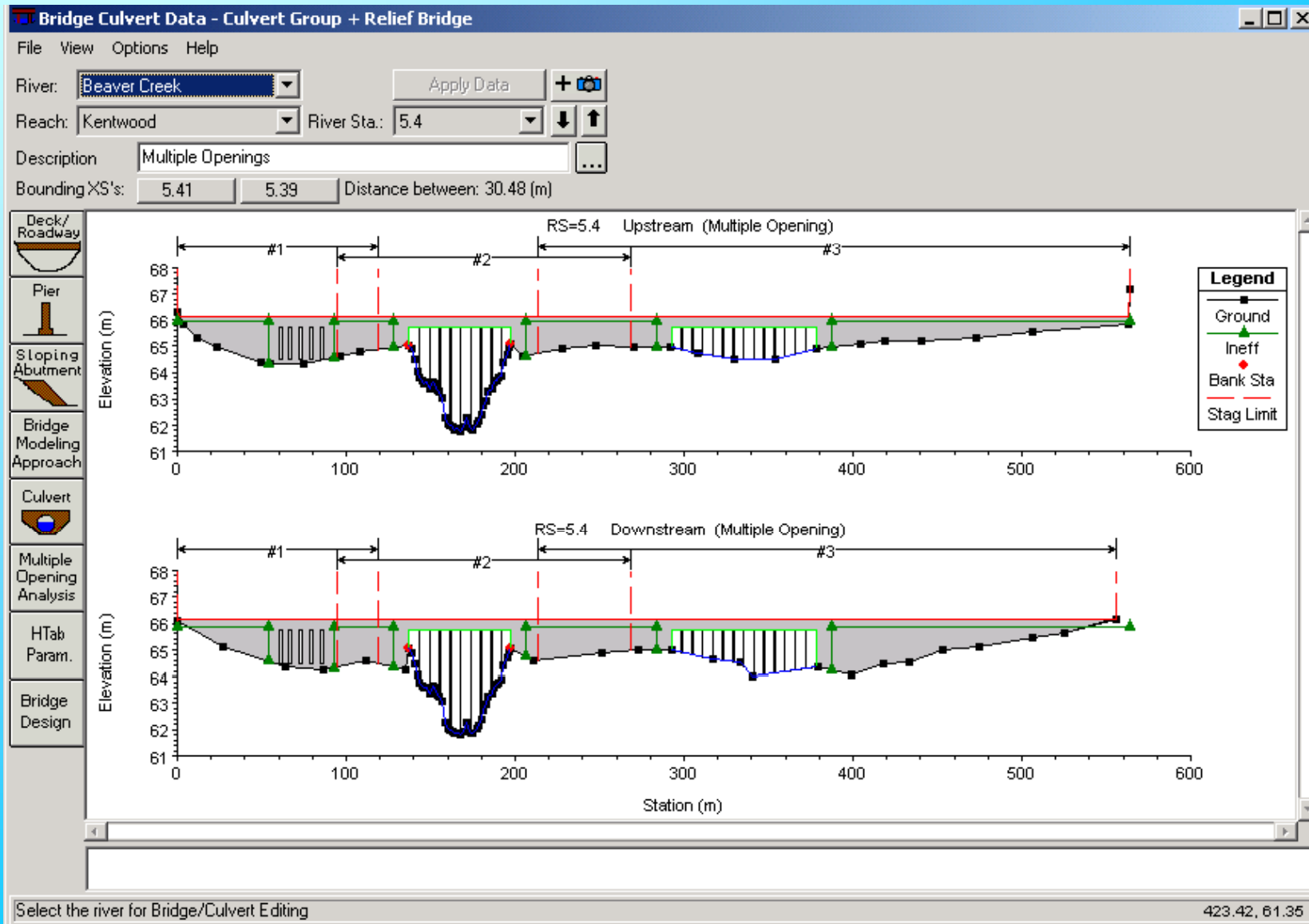


soutoky a dělení proudu \Rightarrow možnost řešení složitých říčních sítí (větvivých i „okruhových“)



objekty na tocích (příčné či podélné)

- jezy, mosty, propustky, stavidla, nádrže



další funkce:

- průtokově neefektivní plochy
- změna drsnostních součinitelů v závislosti na vodním stavu
- modelování ledové pokrývky či ledových nápěchů
- výmoly u mostních pilířů
- interpolování příčných profilů
-

Prohlížení výsledků ve formě tabelární

Cross Section Output

File Type Options Help

River: Beaver Creek Profile: 25 yr

Reach: Kentwood RS: 5.99 Plan: Mult Open

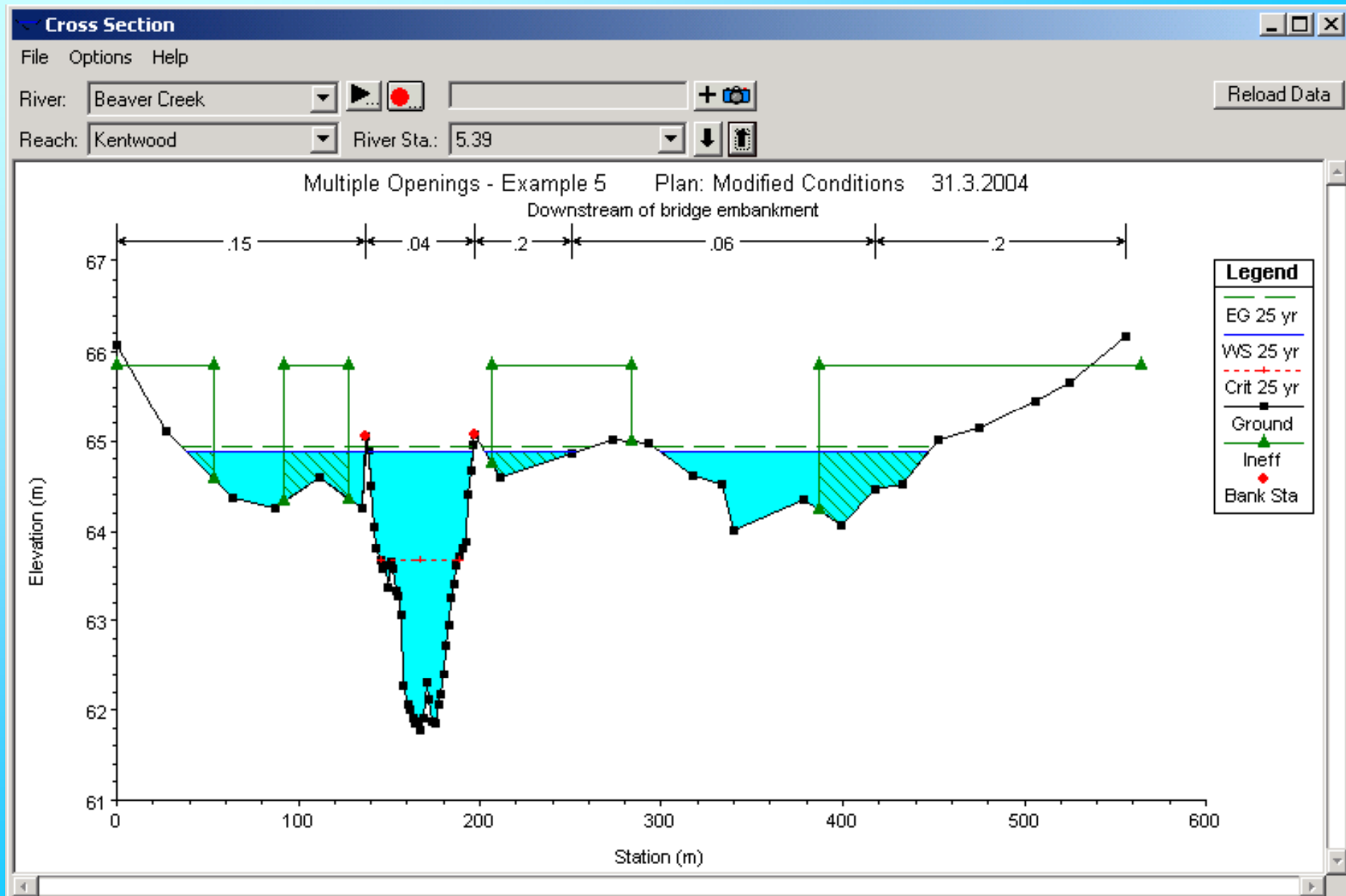
Plan: Mult Open Beaver Creek Kentwood RS: 5.99 Profile: 25 yr

E.G. Elev (m)	66.31	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.	0.136	0.040	0.140
W.S. Elev (m)	66.25	Reach Len. (m)	134.11	182.88	121.92
Crit W.S. (m)	65.47	Flow Area (m ²)	202.80	41.92	1.15
E.G. Slope (m/m)	0.001992	Area (m ²)	202.80	41.92	1.15
Q Total (m ³ /s)	141.58	Flow (m ³ /s)	76.37	65.12	0.09
Top Width (m)	289.63	Top Width (m)	254.82	24.99	9.82
Vel Total (m/s)	0.58	Avg. Vel. (m/s)	0.38	1.55	0.08
Max Chl Dpth (m)	3.80	Hydr. Depth (m)	0.80	1.68	0.12
Conv. Total (m ³ /s)	3172.3	Conv. (m ³ /s)	1711.2	1459.1	2.0
Length Wtd. (m)	161.49	Wetted Per. (m)	255.82	25.52	9.82
Min Ch El (m)	63.98	Shear (N/m ²)	15.49	32.09	2.28
Alpha	3.58	Stream Power (N/m s)	5.83	49.85	0.17
Frctn Loss (m)	0.38	Cum Volume (1000 m ³)	89.23	84.30	159.04
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m ²)	128.50	49.29	266.72

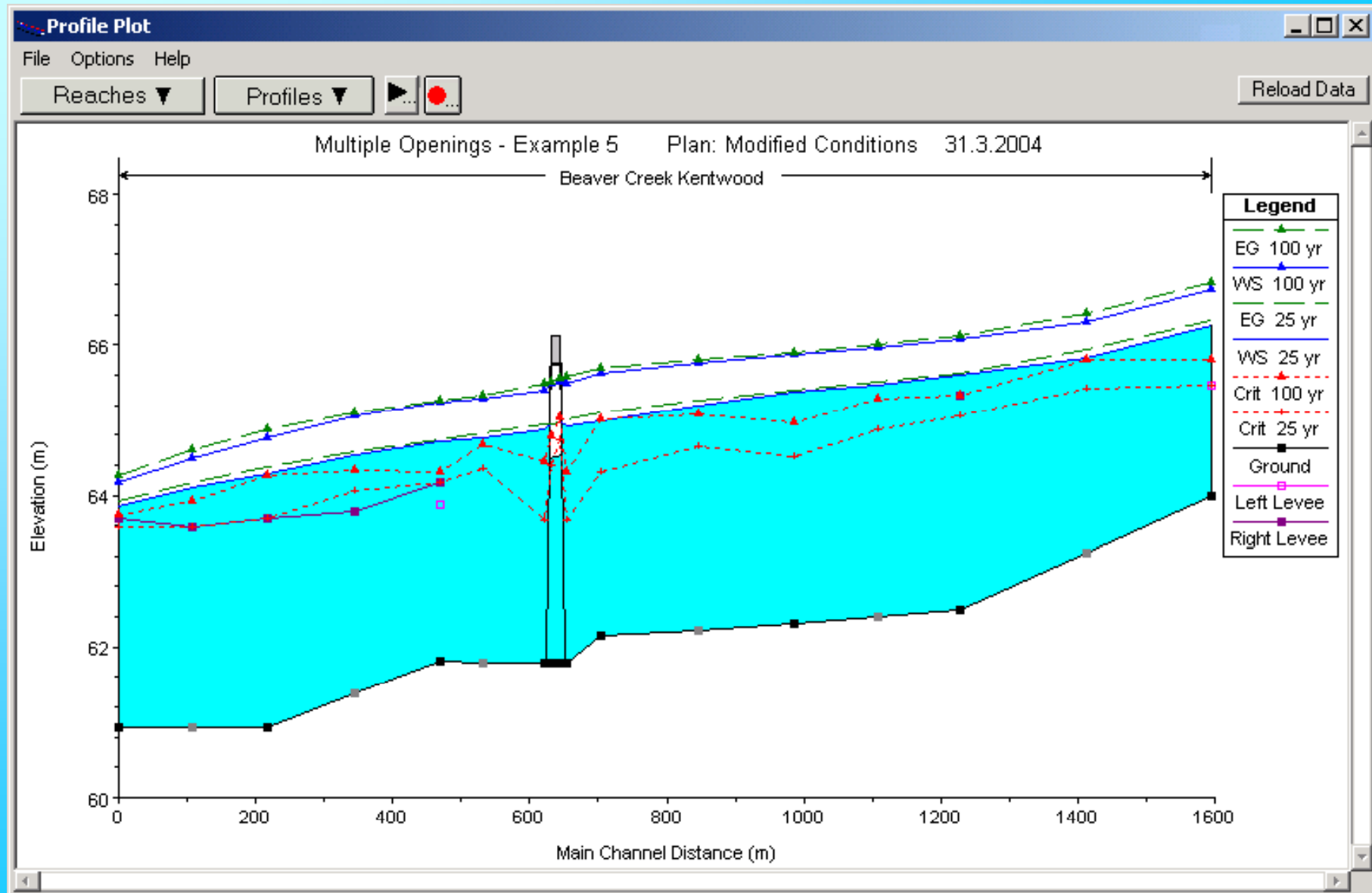
Errors, Warnings and Notes

Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m) between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

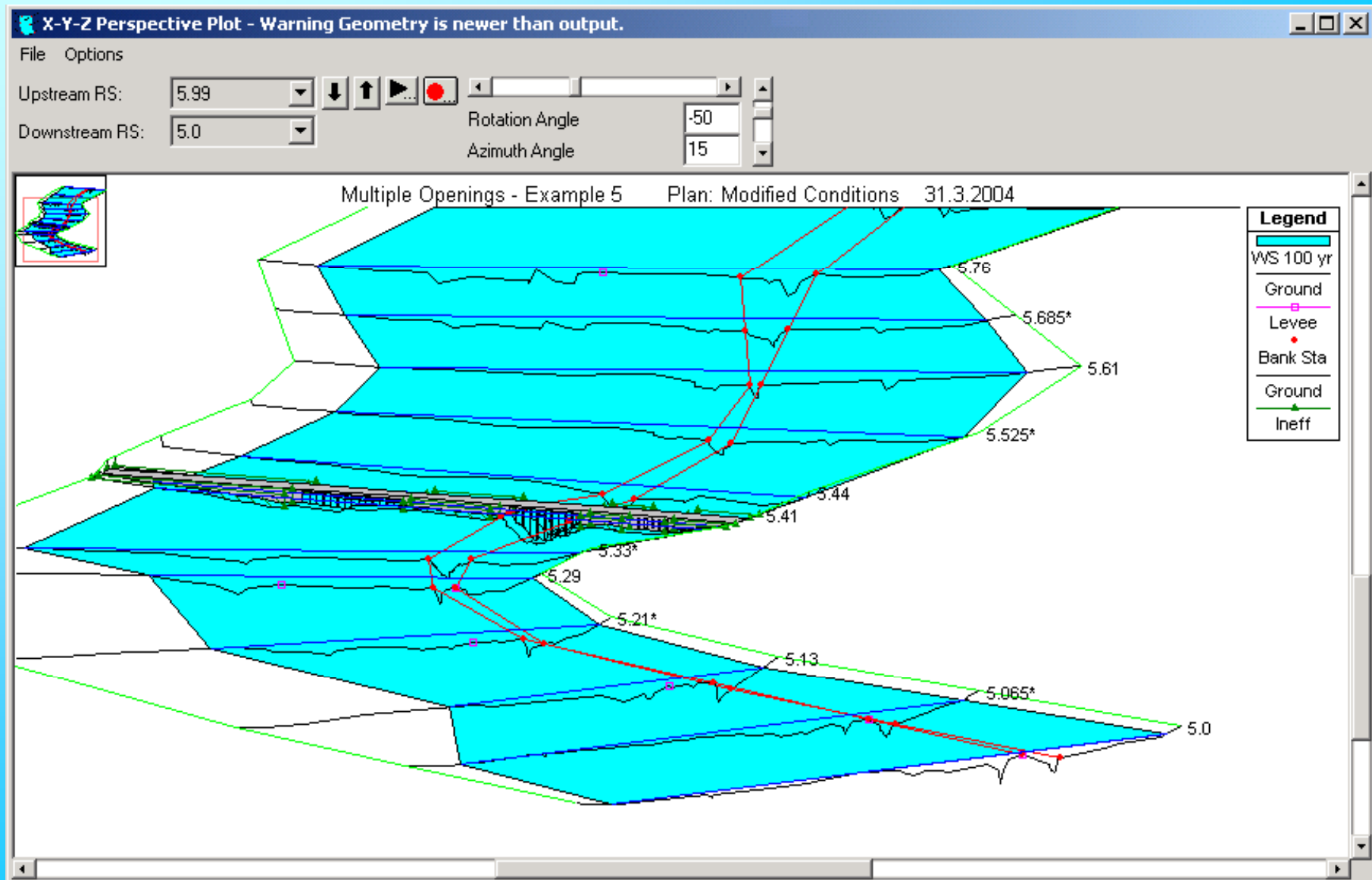
Prezentace výsledků ve formě grafické – příčný profil



podélný profil



prostorový náhled



Struktura souborů programu HEC – RAS

(jméno a „titul“ souboru)

- **Geometry** (Edit → Geometric Data) [jméno.gxx]
schéma říční sítě, příčné profily (geometrie, drsnosti, vzdálenosti mezi profily), objekty - mosty, propustky, přelivy, stavidla (geometrie, součinitelé), nádrže (storage area), čerpací stanice (pump station)
- **Steady Flow** (Edit → Steady Flow Data) [jméno.fxx]
okrajové podmínky výpočtu ustáleného nerovnoměrného proudění (průtoky – s možností změny v trati, hladiny)
- **Unsteady Flow** (Edit → Unsteady Flow Data) [jméno.uxx]
okrajové a počáteční podmínky výpočtu neustáleného proudění (průtoky, hladiny)

- **Plan** (Run → Steady Flow Analysis/Unsteady Flow Analysis)
[jméno.pxx]

tvoří kombinace z jednoho souboru Geometry Data a jednoho souboru Steady Flow Data (resp. Unsteady Flow Data)
+ nastavení výpočtu – použité rovnice hydraulického výpočtu a nastavení numerického výpočtu (počet iterací, přesnost iterací, ...)

- **Project** [jméno.prj]

„seznam“ všech výše popsaných souborů + nastavení jednotek (USxSI) a základní nastavení součinitelů expanse a kontrakce

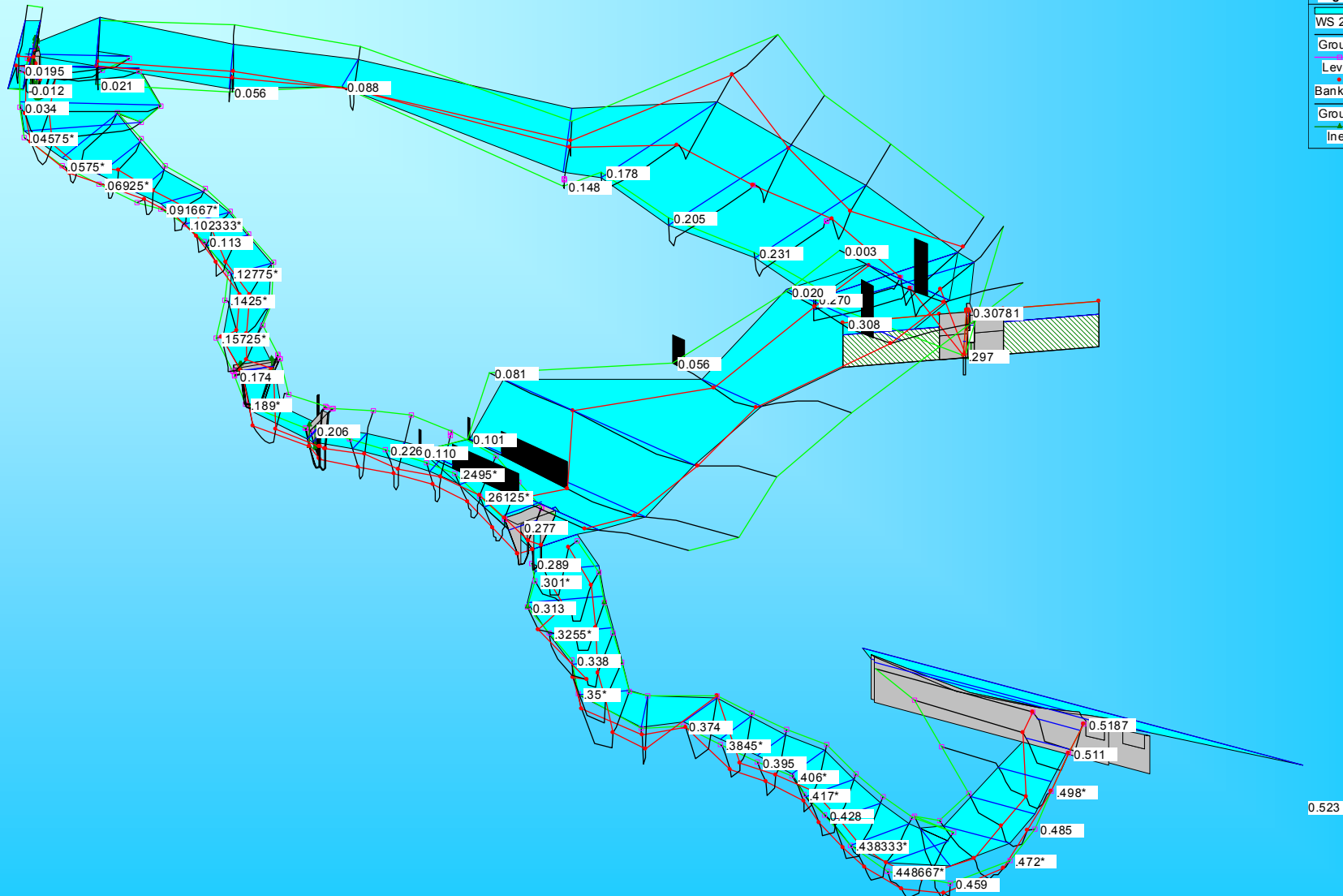
Poznámky

- ✓ nastavení desetinného oddělovače ve Windows (tečka)
- ✓ jednotky - defaultně US \Rightarrow přepnout na SI
(Options \rightarrow Unit system \rightarrow System International)
- ✓ předpříprava příčných profilů v Excelu + kopírování
- ✓ Profile x Cross-Section
- ✓ staničení x vzdálenost mezi příčnými profily
- ✓ nerovnoměrné proudění ve složeném příčném profilu \Rightarrow viz. Manuál
- ✓ různé možnosti výpočtu objektů \Rightarrow viz. manuál

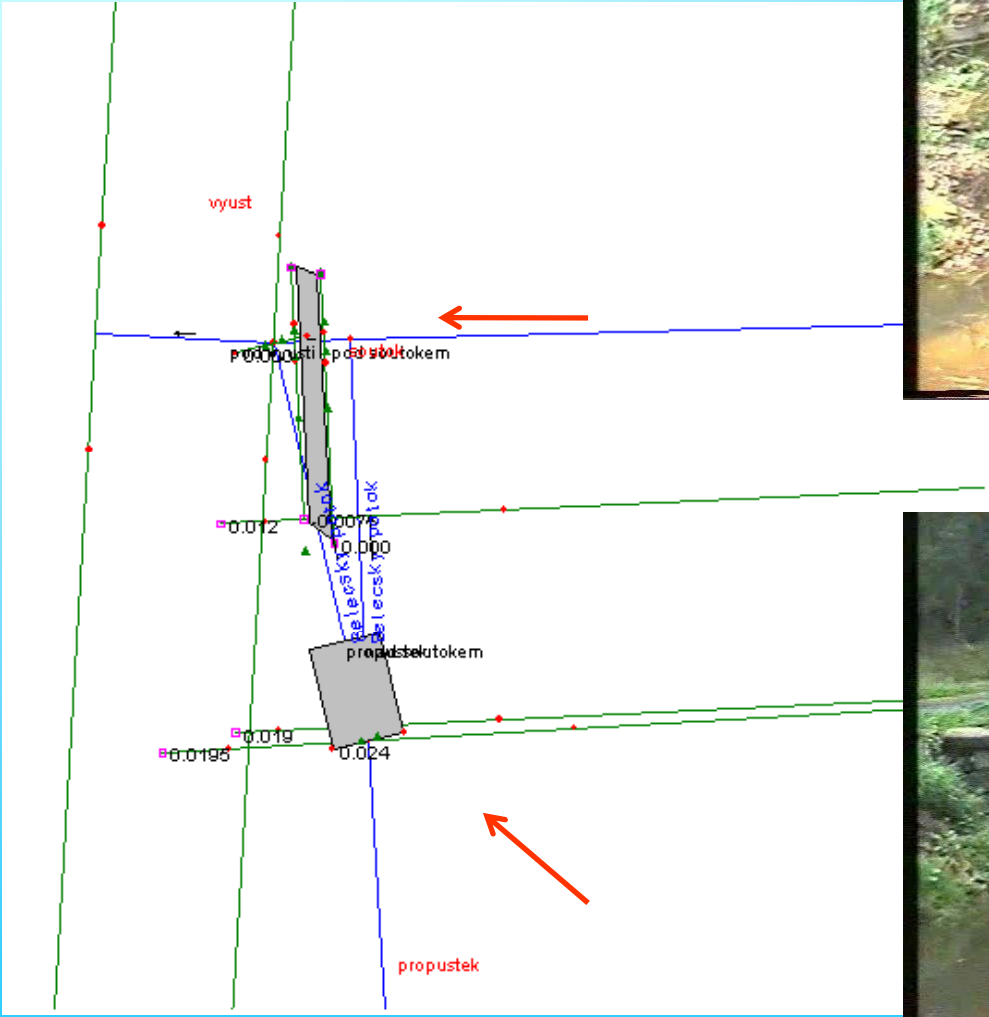
Projekt – Běleč nad Orlicí

zakladni data Plan: povodeň 98 2/25/2008

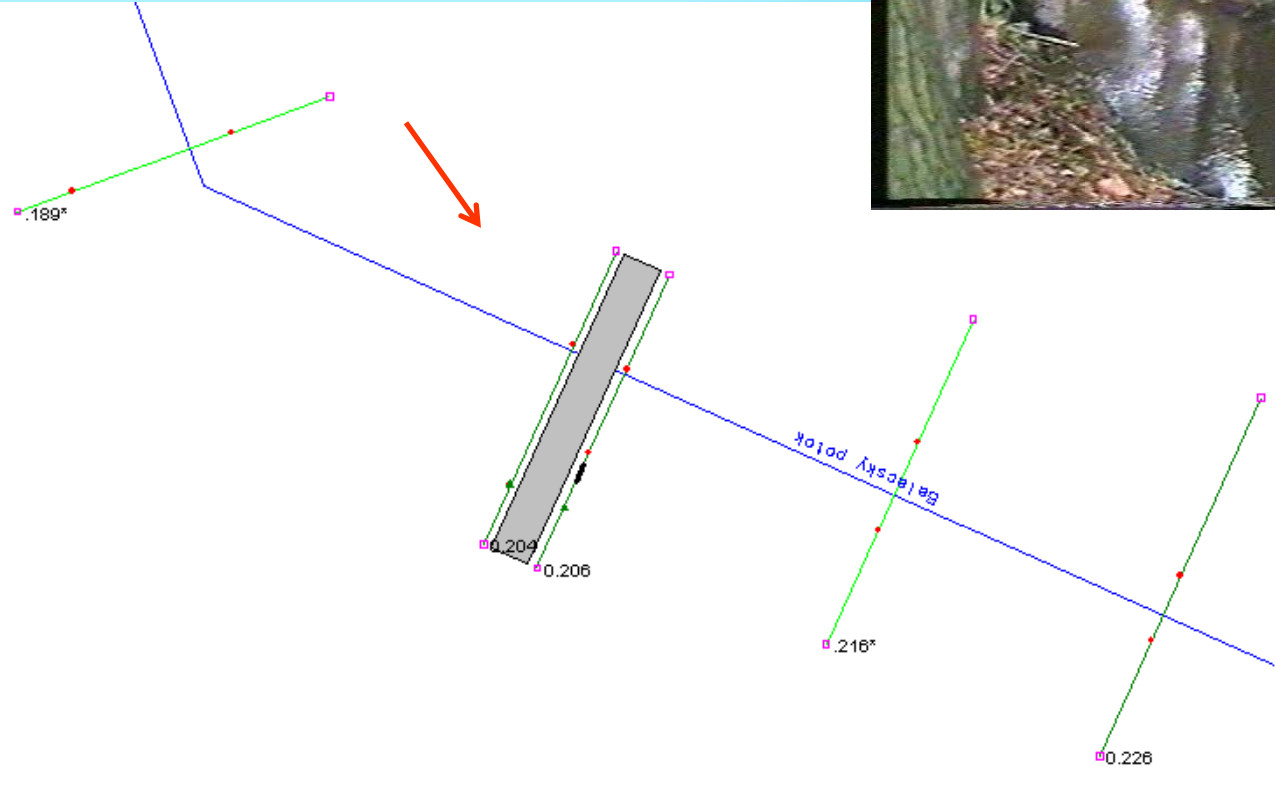
Legend
WS 21.6
Ground
Levee
Bank Sta
Ground
Ineff



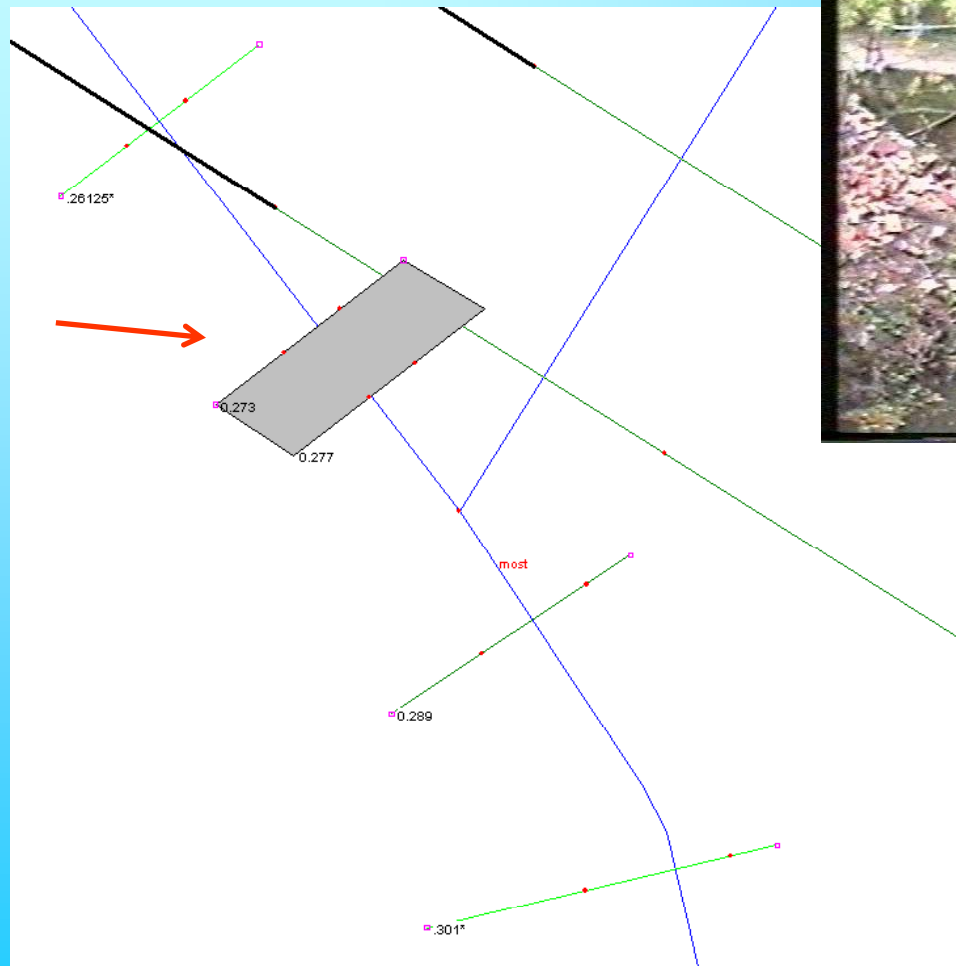
Projekt – Běleč nad Orlicí



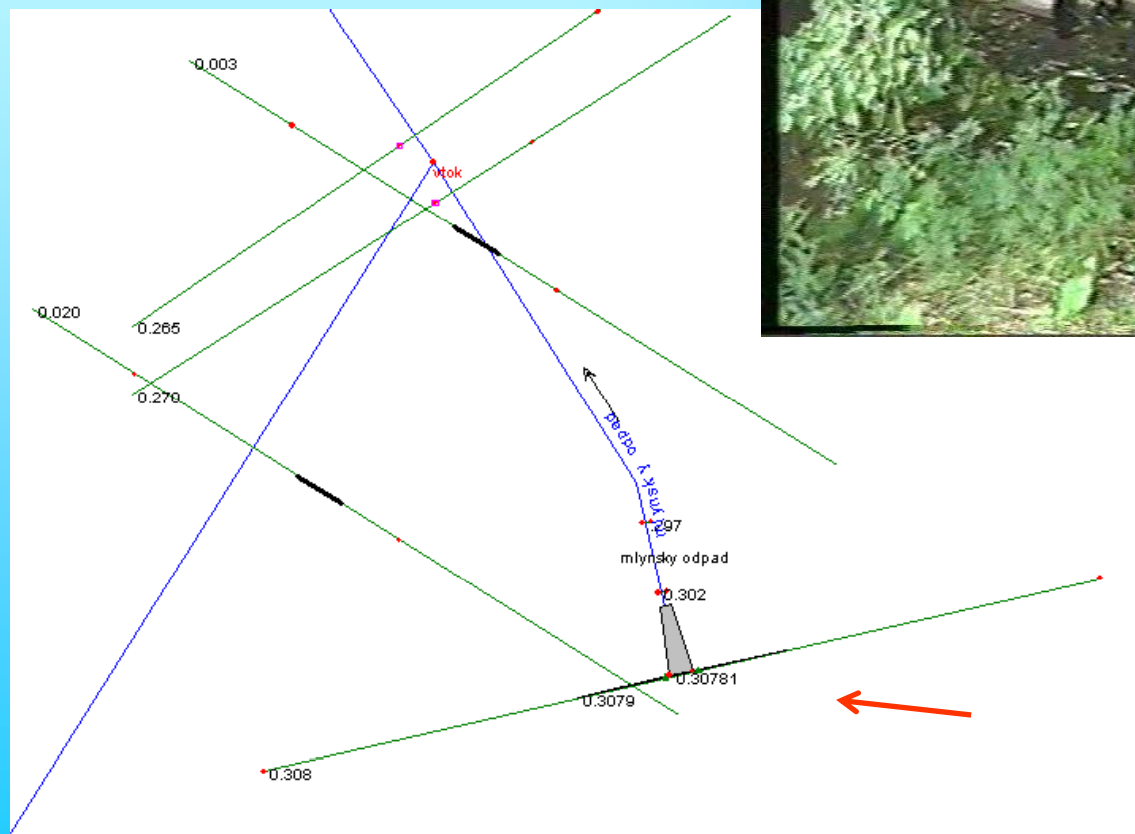
Projekt – Běleč nad Orlicí



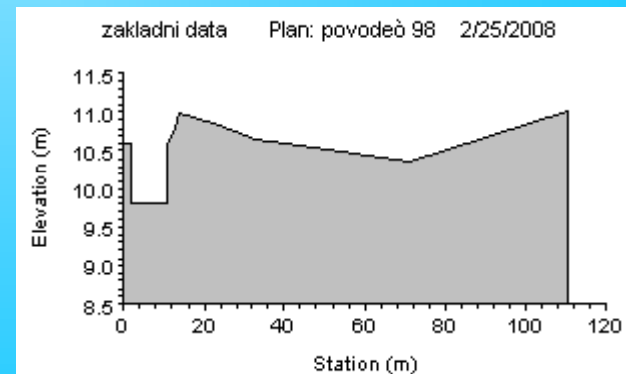
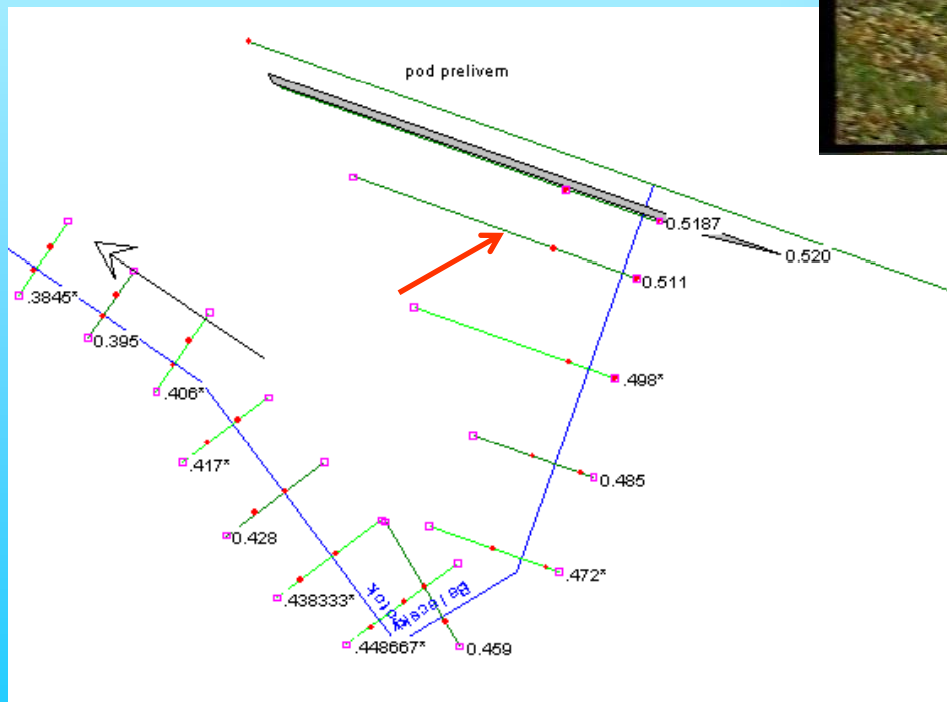
Projekt – Běleč nad Orlicí



Projekt – Běleč nad Orlicí



Projekt – Běleč nad Orlicí



Projekt – Běleč nad Orlicí

Bridge Culvert Data - povodeň 98

River: Belecky potok Apply Data

Reach: pod mostem River Sta.: 0.275

Description

Bounding XS's: 0.277 0.273 Distance between: 4 (m)

Deck/Roadway

Pier

Stopping Abutment

Bridge Modeling Approach

Culvert

Multiple Opening Analysis

HTab Param.

Bridge

Bridge Modeling Approach Editor

Add Copy Delete Bridge # 1

Low Flow Methods

Use Compute

Energy (Standard Step)

Momentum Coef Drag Cd 2

Yarnell (Class A only) Pier Shape K 1.25

WSPRO Method (Class A only) WSPRO Variables

Highest Energy Answer

High Flow Methods

Energy Only (Standard Step)

Pressure and/or Weir

Submerged Inlet Cd (Blank for table)

Submerged Inlet + Outlet Cd 0.8

Max Low Chord (Blank for default)

OK Cancel Help

Deck/Roadway Data Editor

Del Row	Distance	Width	Weir Coef
Ins Row	0.01	3.98	1.44

Upstream				Downstream		
	Station	high chord	low chord	Station	high chord	low chord
1	0.7	9.692	6.5	0.7	9.692	6.5
2	5.3	9.692	6.5	5.3	9.692	6.5
3	5.3	9.692	8.992	5.3	9.692	8.992
4	7.3	9.692	8.992	7.3	9.692	8.992
5	7.3	9.692	6.5	7.3	9.692	6.5
6	11.6	9.692	0.	11.6	9.692	0.
7						
8						

U.S Embankment SS 0 D.S Embankment SS 0

Weir Data

Max Submergence: 0.95 Min Weir Flow El:

Weir Crest Shape

Broad Crested

Ogee

OK Cancel Clear Copy US to DS

Enter distance between upstream cross section and deck/roadway. (m)