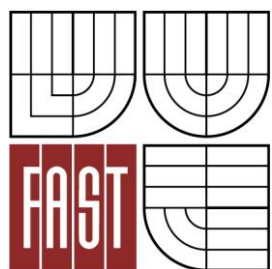




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV VODNÍCH STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF WATER STRUCTURES

ÚPRAVA TOKU – NÁVRH MIGRAČNÍ CESTY PRO VODNÍ FAUNU (RYBÍHO PŘECHODU)

ADJUST THE FLOW - DESIGN MIGRATION PATH

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. JAKUB ŠPAČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Dr. Ing. MILOSLAV ŠLEZINGR

BRNO 2013

STRUKTURA VÝPOČTOVÉ ČÁSTI

| | |
|--|----|
| 1. Úvod k modelování v programu HEC-RAS | 2 |
| 2. Výpočet modelu obtokového koryta | 3 |
| – Vstupní data pro model | 4 |
| – Vyhodnocení modelování | 5 |
| – Tabulkové výstupy | 6 |
| – Podélný profil, formát A3 | 8 |
| – 3D pohled, formát A3 | 9 |
| 3. Výpočet modelu štěrbinového rybího přechodu | 10 |
| – Vstupní data pro model | 11 |
| – Vyhodnocení modelování | 12 |
| – Určení geometrických parametrů slot | 13 |
| – Tabulkové výstupy | 14 |
| – Podélný profil, formát A3 | 16 |
| – 3D pohled, formát A3 | 17 |

Úvod k modelování v programu HEC-RAS

Program HEC-RAS byl vybrán pro modelování z důvodu schematizace jinak složité konstrukce. S jeho pomocí má být dosaženo náhledu na základní chování proudění v objektu. Jelikož vznikají na těchto konstrukcích hydraulické jevy, jako jsou například víry a silná turbulentní proudění, která není schopen program HEC-RAS postihnout, musí být pro detailnější návrh vícerozměrných modelů využito jiných prostředků například od společnosti ANSYS. Program HEC-RAS pracuje pouze jako 1D výpočtový model.

Modelované objekty byly zjednodušeny na prizmatická koryta s jednotným sklonem, doplněné o dělicí přepážky. Následně po zadání geometrie koryta, zadání okrajových podmínek a provedení výpočtu došlo ke kontrole výstupu a vyhodnoceno co v geometrii změnit aby bylo vyhověno základním návrhovým parametrům konstrukce rybího přechodu.

Základní výpočetní schéma ustáleného proudění je založeno na výpočtu nerovnoměrného proudění pomocí metody po úsecích. Průběh hladiny je stanoven pomocí řešení Bernoulliho rovnice. Ztráty energie jsou řešeny jako ztráty třením. Lokální ztráty pak vyjadřujeme pomocí koeficientů. Pokud se v modelu vyskytují například propustky, soutoky a další složité prvky, pak jsou tyto řešeny příslušně upravenou pohybovou rovnicí. Výpočet probíhá v definovaných příčných profilech iterací pomocí metody po úsecích. Nejprve program stanoví v následujícím profilu předpokládanou hladinu stejnou jako v předchozím profilu a provede výpočet dle zvolených rovnic, pokud je předpokládaná hladina a vypočtená hladina v rozmezí nastavené tolerance a pokud je vypočtená hladina na správné straně od kritické hloubky, program vezme vypočtenou hladinu za správnou a pokračuje dalším profilem. Pokud není, program vezme vypočtenou hladinu za předpokládanou a výpočet opakuje s jinou sadou parametrů, to se opakuje dokud výsledek nesouhlasí s předpokladem a nebo dokud neproběhne nastavený počet iterací. Pokud nedojde v některých profilech ke správnému výpočtu hladiny, program ohlásí chybu a do dalších výpočtů použije kritickou hladinu. Chyba je obvykle způsobena malým počtem příčných profilů, neboli rozdíl hladin je velký na to, aby v daném počtu iterací mohla objektivní funkce konvergovat, nebo se program pokouší počítat říční proudění tam kde je ve skutečnosti bystřinné. První případ je možno řešit interpolací, druhý dobře řeší dvojí způsob výpočtu, kde proběhne nejdříve výpočet říčního proudění a tam kde dojde k nesouladu s kritickou hladinou, se dopočítá bystřinné proudění.

2. VÝPOČET MODELU OBTOKOVÉHO KORYTA

VSTUPNÍ DATA PRO MODEL

Typ konstrukce

Rybí přechod řešený obtokovým korytem. Koryto je lichoběžníkové s jednotným sklonem dna. Pro vytvoření tůní s klidovými úseky je využito překážek z balvanů. Na výstupu je koryto řešeno jako obdélníkové s betonovými stěnami. Návrhový průtok je odvozen z průměrného průtoku v řece, tedy 10 % z Q_a . Tato hodnota odpovídá 50 % z průtoku Q_{355d} .

Parametry a jejich hodnoty

| | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---|-------------|
| Sklon dna: | 4.60 [%] | → | cca 1:25 |
| Sklon břehů: | 0.70 [-] | → | 1:1.5 |
| Délka koryta: | 45.90 [m] | | |
| Šířka koryta ve dně: | 1.50 [m] | | |
| Kóta dna na vstupu: | 233.80 [m n.m.] | | |
| Kóta dna na výstupu: | 235.90 [m n.m.] | | |
| Kóta hladiny Q_a v nadjezí: | 236.75 [m n.m.] | | |
| Kóta hladiny Q_a v podjezí: | 234.30 [m n.m.] | | |
| Celkový rozdíl hladin: | 2.45 [m] | | |
| Rozdíl hladin mezi sekcemi: | 0.15 [m] | → | 16 překážek |
| Min. hloubka vody v tůni: | 0.50 [m] | | |
| Min. hloubka vody na překážce | 0.30 [m] | | |
| Návrhový průtok: | 0.18 [m ³ /s] | | |
| Drsnost dna: | 0.05 [-] | | |
| Drsnost břehů: | 0.04 [-] | | |
| Šířka štěrbin: | 0.50 [m] | | |
| Výška překážky: | 0.50 [m] | | |
| Šířka překážky: | 0.50 [m] | | |
| Střední rychlost proudění: | 0.50 [m/s] | | |

Pozn.:

Některé uvedené vstupní hodnoty jsou upraveny na základě práce s modelem, kdy docházelo k optimalizaci návrhu.

VYHODNOCENÍ MODELOVÁNÍ

Po namodelování schematické geometrie tělesa a zadání všech výpočtových podmínek bylo prověřeno zda bylo vyhověno návrhovým požadavkům. Některé hodnoty byly v průběhu modelování upraveny. Požadovaná hloubka v tůních byla s malými odchylkami dodržena. Rychlost v tůních se pohybovala kolem hodnoty 0.2 m/s. Na štěrbinách bylo dosaženo rychlosti v rozsahu 0.70 - 0.85 m/s. Požadovaný rozdíl hladin mezi tůněmi nebyl překročen.

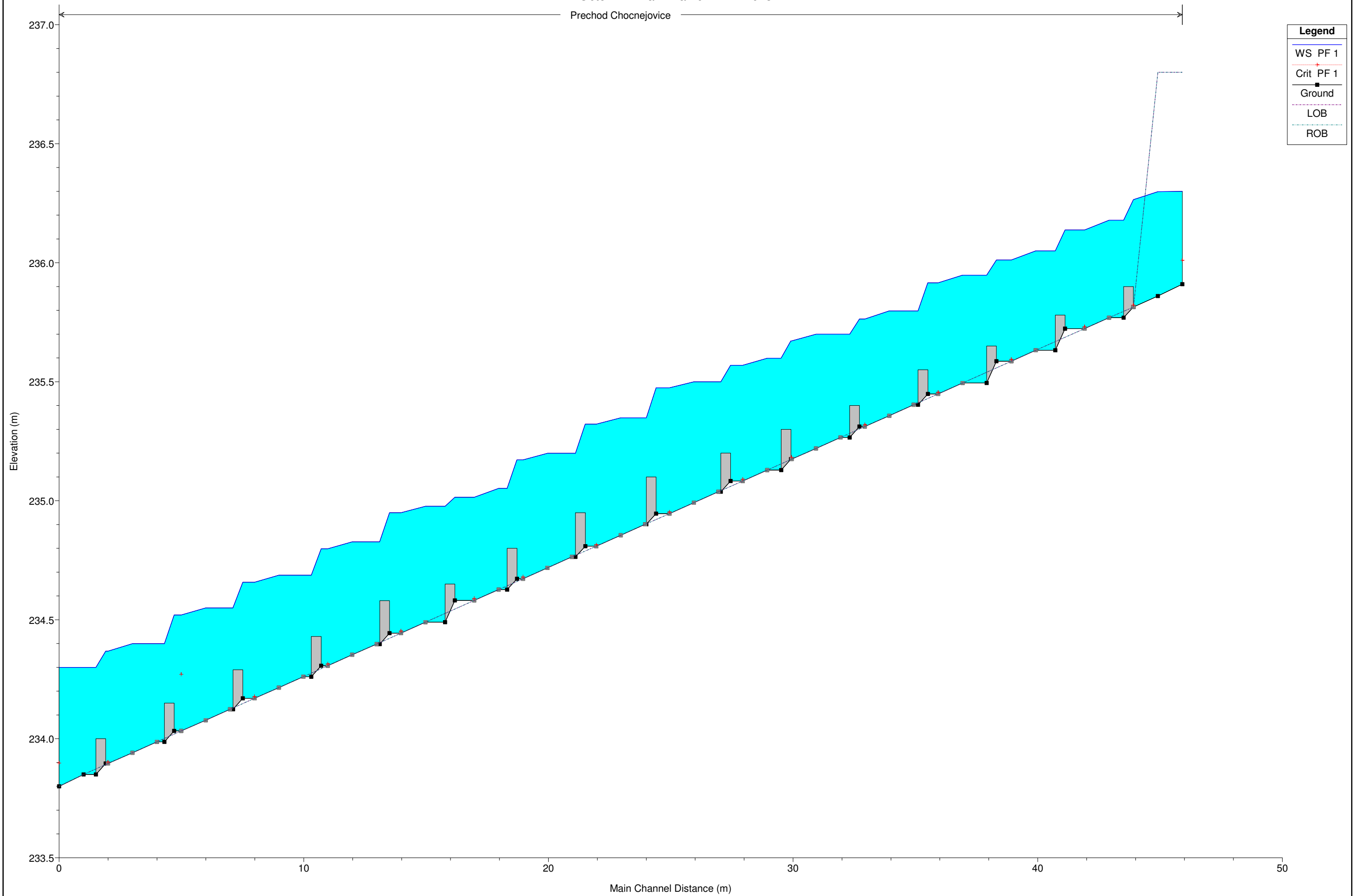
Ve celkovém hodnocení je možné schematický model uznat za vyhovující, neboť splňuje zadané základní požadavky.

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Prechod Reach: Chocnejovice Profile: PF 1

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|--------------|-----------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| Chocnejovice | 45.90 | PF 1 | 0.18 | 235.91 | 236.30 | 236.01 | 236.30 | 0.000932 | 0.26 | 0.70 | 1.80 | 0.13 |
| Chocnejovice | 44.90 | PF 1 | 0.18 | 235.86 | 236.30 | | 236.30 | 0.001038 | 0.27 | 0.66 | 1.50 | 0.13 |
| Chocnejovice | 43.9022* | PF 1 | 0.18 | 235.81 | 236.27 | 235.82 | 236.30 | 0.004605 | 0.80 | 0.23 | 2.84 | 0.38 |
| Chocnejovice | 43.9 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 42.9045* | PF 1 | 0.18 | 235.77 | 236.18 | | 236.18 | 0.000429 | 0.23 | 0.86 | 2.72 | 0.11 |
| Chocnejovice | 41.9068* | PF 1 | 0.18 | 235.72 | 236.14 | 235.73 | 236.18 | 0.006091 | 0.87 | 0.21 | 2.74 | 0.43 |
| Chocnejovice | 41.1 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 39.9113* | PF 1 | 0.18 | 235.63 | 236.05 | | 236.05 | 0.000397 | 0.22 | 0.89 | 2.75 | 0.11 |
| Chocnejovice | 38.9136* | PF 1 | 0.18 | 235.59 | 236.01 | 235.59 | 236.05 | 0.005612 | 0.85 | 0.21 | 2.77 | 0.41 |
| Chocnejovice | 38.3 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 36.9181* | PF 1 | 0.18 | 235.49 | 235.95 | | 235.95 | 0.000293 | 0.20 | 0.98 | 2.85 | 0.10 |
| Chocnejovice | 35.9204* | PF 1 | 0.18 | 235.45 | 235.92 | 235.46 | 235.95 | 0.004117 | 0.77 | 0.23 | 2.89 | 0.36 |
| Chocnejovice | 35.5 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 34.9227* | PF 1 | 0.18 | 235.40 | 235.80 | | 235.80 | 0.000493 | 0.24 | 0.82 | 2.68 | 0.12 |
| Chocnejovice | 33.925* | PF 1 | 0.18 | 235.36 | 235.80 | | 235.80 | 0.000325 | 0.21 | 0.95 | 2.81 | 0.10 |
| Chocnejovice | 32.9272* | PF 1 | 0.18 | 235.31 | 235.76 | 235.32 | 235.80 | 0.004591 | 0.80 | 0.23 | 2.85 | 0.38 |
| Chocnejovice | 32.7 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 31.9295* | PF 1 | 0.18 | 235.27 | 235.70 | | 235.70 | 0.000345 | 0.21 | 0.93 | 2.79 | 0.10 |
| Chocnejovice | 30.9318* | PF 1 | 0.18 | 235.22 | 235.70 | | 235.70 | 0.000235 | 0.19 | 1.06 | 2.93 | 0.09 |
| Chocnejovice | 29.9340* | PF 1 | 0.18 | 235.18 | 235.67 | 235.18 | 235.70 | 0.003355 | 0.73 | 0.25 | 2.98 | 0.33 |
| Chocnejovice | 29.9 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 28.9363* | PF 1 | 0.18 | 235.13 | 235.60 | | 235.60 | 0.000255 | 0.19 | 1.03 | 2.90 | 0.09 |
| Chocnejovice | 27.9386* | PF 1 | 0.18 | 235.08 | 235.57 | 235.09 | 235.60 | 0.003594 | 0.74 | 0.24 | 2.95 | 0.34 |
| Chocnejovice | 27.1 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 26.9409* | PF 1 | 0.18 | 235.04 | 235.50 | | 235.50 | 0.000272 | 0.20 | 1.01 | 2.88 | 0.09 |
| Chocnejovice | 25.9431* | PF 1 | 0.18 | 234.99 | 235.50 | | 235.50 | 0.000189 | 0.17 | 1.15 | 3.02 | 0.08 |
| Chocnejovice | 24.9454* | PF 1 | 0.18 | 234.95 | 235.47 | 234.95 | 235.50 | 0.002715 | 0.68 | 0.26 | 3.08 | 0.30 |
| Chocnejovice | 24.3 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 23.9477* | PF 1 | 0.18 | 234.90 | 235.35 | | 235.35 | 0.000306 | 0.20 | 0.97 | 2.84 | 0.10 |
| Chocnejovice | 22.95* | PF 1 | 0.18 | 234.86 | 235.35 | | 235.35 | 0.000210 | 0.18 | 1.10 | 2.98 | 0.08 |
| Chocnejovice | 21.9522* | PF 1 | 0.18 | 234.81 | 235.32 | 234.82 | 235.35 | 0.002998 | 0.70 | 0.26 | 3.03 | 0.31 |
| Chocnejovice | 21.5 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 20.9545* | PF 1 | 0.18 | 234.76 | 235.20 | | 235.20 | 0.000339 | 0.21 | 0.94 | 2.80 | 0.10 |
| Chocnejovice | 19.9568* | PF 1 | 0.18 | 234.72 | 235.20 | | 235.20 | 0.000231 | 0.19 | 1.07 | 2.94 | 0.09 |
| Chocnejovice | 18.9590* | PF 1 | 0.18 | 234.67 | 235.17 | 234.68 | 235.20 | 0.003277 | 0.72 | 0.25 | 2.99 | 0.33 |
| Chocnejovice | 18.7 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 17.9613* | PF 1 | 0.18 | 234.63 | 235.05 | | 235.05 | 0.000372 | 0.22 | 0.91 | 2.77 | 0.11 |

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Prechod Reach: Chocnejovice Profile: PF 1 (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|--------------|-----------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| Chocnejovice | 16.9636* | PF 1 | 0.18 | 234.58 | 235.01 | 234.59 | 235.05 | 0.005253 | 0.83 | 0.22 | 2.80 | 0.40 |
| Chocnejovice | 15.9 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 14.9681* | PF 1 | 0.18 | 234.49 | 234.98 | | 234.98 | 0.000221 | 0.18 | 1.09 | 2.96 | 0.08 |
| Chocnejovice | 13.9704* | PF 1 | 0.18 | 234.44 | 234.95 | 234.45 | 234.98 | 0.003147 | 0.71 | 0.25 | 3.02 | 0.32 |
| Chocnejovice | 13.1 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 12.9727* | PF 1 | 0.18 | 234.40 | 234.83 | | 234.83 | 0.000358 | 0.22 | 0.92 | 2.79 | 0.10 |
| Chocnejovice | 11.9749* | PF 1 | 0.18 | 234.35 | 234.83 | | 234.83 | 0.000245 | 0.19 | 1.05 | 2.92 | 0.09 |
| Chocnejovice | 10.9772* | PF 1 | 0.18 | 234.31 | 234.80 | 234.32 | 234.83 | 0.003472 | 0.73 | 0.25 | 2.97 | 0.33 |
| Chocnejovice | 10.3 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 9.97953* | PF 1 | 0.18 | 234.26 | 234.69 | | 234.69 | 0.000368 | 0.22 | 0.91 | 2.78 | 0.11 |
| Chocnejovice | 8.98180* | PF 1 | 0.18 | 234.22 | 234.69 | | 234.69 | 0.000249 | 0.19 | 1.04 | 2.92 | 0.09 |
| Chocnejovice | 7.98407* | PF 1 | 0.18 | 234.17 | 234.66 | 234.18 | 234.69 | 0.003545 | 0.74 | 0.24 | 2.96 | 0.34 |
| Chocnejovice | 7.5 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 6.98635* | PF 1 | 0.18 | 234.12 | 234.55 | | 234.55 | 0.000369 | 0.22 | 0.91 | 2.78 | 0.11 |
| Chocnejovice | 5.98862* | PF 1 | 0.18 | 234.08 | 234.55 | | 234.55 | 0.000250 | 0.19 | 1.04 | 2.92 | 0.09 |
| Chocnejovice | 4.99089* | PF 1 | 0.18 | 234.03 | 234.52 | 234.27 | 234.55 | 0.003568 | 0.74 | 0.24 | 2.96 | 0.34 |
| Chocnejovice | 4.7 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 3.99316* | PF 1 | 0.18 | 233.99 | 234.40 | | 234.40 | 0.000415 | 0.23 | 0.87 | 2.74 | 0.11 |
| Chocnejovice | 2.99543* | PF 1 | 0.18 | 233.94 | 234.40 | | 234.40 | 0.000278 | 0.20 | 1.00 | 2.88 | 0.09 |
| Chocnejovice | 1.99770* | PF 1 | 0.18 | 233.90 | 234.37 | 233.90 | 234.40 | 0.003947 | 0.76 | 0.24 | 2.92 | 0.35 |
| Chocnejovice | 1.9 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 1.00 | PF 1 | 0.18 | 233.85 | 234.30 | | 234.30 | 0.000299 | 0.20 | 0.98 | 2.85 | 0.10 |
| Chocnejovice | 0.00 | PF 1 | 0.18 | 233.80 | 234.30 | 233.90 | 234.30 | 0.000151 | 0.15 | 1.28 | 3.30 | 0.07 |



Legend

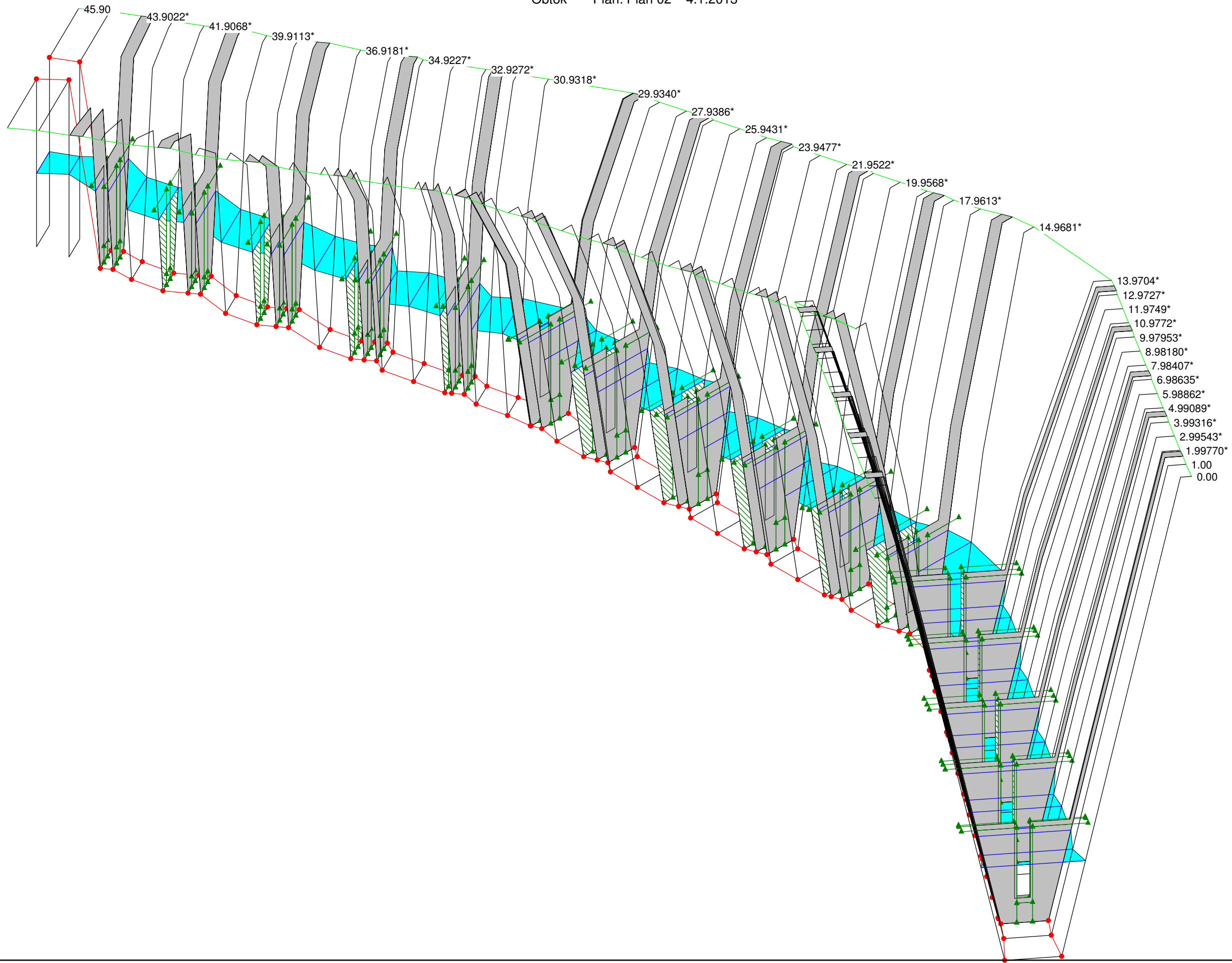
WS PF 1

Ground

Bank Sta

Ground

Ineff



3. VÝPOČET MODELU ŠTĚRBINOVÉHO RYBÍHO PŘECHODU

VSTUPNÍ DATA PRO MODEL

Typ konstrukce

Rybí přechod řešený šterbinovou konstrukcí. Koryto je řešeno jako obdélníkové s jednotným sklonem dna. Provedeno bude z betonu. Dno bude upraveno hrubým šterkem a vloženými kameny. Přepážky jsou tvořeny vertikálními sloty, v modelu nahrazeny pouze příčnou přepážkou s otvorem. Návrhový průtok je odvozen z průměrného průtoku v řece, tedy 10 % z Q_a . Tato hodnota odpovídá 50 % z průtoku Q_{355d} .

Parametry a jejich hodnoty

| | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---|-------------|
| Sklon dna: | 5.00 [%] | → | 1:20 |
| Délka koryta: | 31.85 [m] | | |
| Šířka koryta ve dně: | 1.50 [m] | | |
| Kóta dna na vstupu: | 234.30 [m n.m.] | | |
| Kóta dna na výstupu: | 235.90 [m n.m.] | | |
| Kóta hladiny Q_a v nadjezí: | 236.75 [m n.m.] | | |
| Kóta hladiny Q_a v podjezí: | 234.50 [m n.m.] | | |
| Celkový rozdíl hladin: | 2.25 [m] | | |
| Rozdíl hladin mezi sekcemi: | 0.20 [m] | → | 12 přepážek |
| Minimální hloubka vody: | 0.5-0.8 [m] | | |
| Návrhový průtok: | 0.18 [m ³ /s] | | |
| Drsnost dna: | 0.07 [-] | | |
| Drsnost břehů: | 0.03 [-] | | |
| Základní šířka šterbin: | 0.25 [m] | | |
| Výška sloty nad dno: | 0.80 [m] | | |
| Šířka sloty: | 0.15 [m] | | |
| Střední rychlost proudění: | 0.50 [m/s] | | |
| Délka sekce (bazénu) min: | 1.90 [m] | | |

Pozn.:

Některé uvedené vstupní hodnoty jsou upraveny na základě práce s modelem, kdy docházelo k optimalizaci návrhu.

VYHODNOCENÍ MODELOVÁNÍ

Po namodelování schematické geometrie tělesa a zadání všech výpočtových podmínek bylo prověřeno zda bylo vyhověno návrhovým požadavkům. V průběhu modelování byla upravena šířka štěrbin u některých slot. K těmto úpravám došlo na základě nedodržení přípustných rozdílů hladin mezi sekcemi a nepřípustné rychlosti. Požadovaná minimální hloubka 0.5 m byla dodržena. Rychlost v bazénech se pohybovala kolem hodnoty 0.2 m/s, na štěrbinách pak dosahovala hodnot 1.30 m/s.

Ve celkovém hodnocení je možné schematický model uznat za vyhovující, neboť splňuje zadané základní požadavky.

URČENÍ GEOMETRICKÝCH PARAMETRŮ SLOT

Po vytvoření schematického modelu, bylo přistoupeno k detailnímu určení geometrických parametrů slot. Dle schématu z literatury [24] byly odvozeny

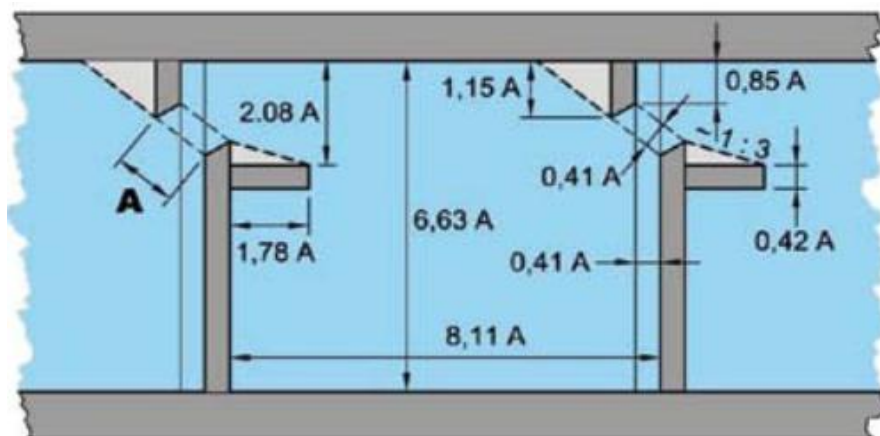


Schéma doporučených relativních geometrických parametrů RP. Převzato [24]

Vypočtené hodnoty:

Pozn.: Některé parametry byly vynechány. Hlavním důvodem byla již vyhotovená základní geometrie tělesa RP. Dále bylo pro zjednodušení provádění přikročeno ke sjednocení některých parametrů pro různé typy slot

| Sloty (dle výkresu): | A,B | C,D | E | F |
|----------------------|------|------|------|------|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| Šířka štěrbin (A): | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Tloušťka sloty | 105 | 126 | 147 | 168 |
| Délka klínu | 445 | 534 | 623 | 712 |
| 1.15 x A | 288 | 345 | 403 | 460 |
| Konec klínu od stěny | 520 | 624 | 728 | 832 |
| 0.85 x A | 213 | 255 | 298 | 340 |

Zvolené hodnoty:

| Sloty (dle výkresu): | A,B | C,D | E | F |
|----------------------|------|------|------|------|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| Šířka štěrbin (A) | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Tloušťka sloty | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Délka klínu | 550 | 550 | 550 | 550 |
| 1.15 x A | 290 | 300 | 420 | 450 |
| Konec klínu od stěny | 550 | 610 | 700 | 800 |
| 0.85 x A | 100 | 250 | 300 | 340 |

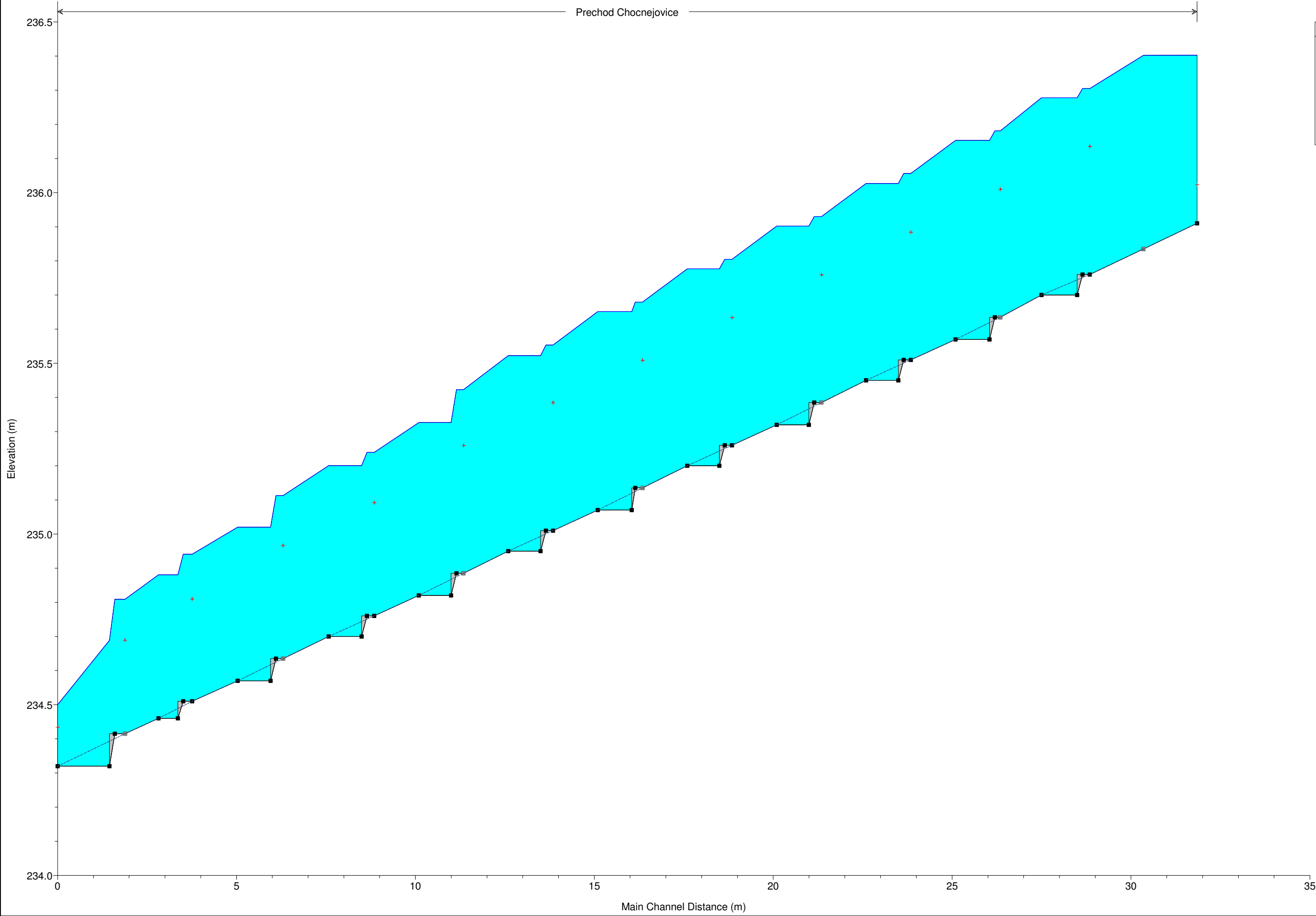
HEC-RAS Plan: Plan 06 River: Prechod Reach: Chocnejovice Profile: PF 1

| Reach | River Sta | Profile | Q Total (m3/s) | Min Ch El (m) | W.S. Elev (m) | Crit W.S. (m) | E.G. Elev (m) | E.G. Slope (m/m) | Vel Chnl (m/s) | Flow Area (m2) | Top Width (m) | Froude # Chl |
|--------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Chocnejovice | 31.850 | PF 1 | 0.18 | 235.91 | 236.40 | 236.02 | 236.41 | 0.000764 | 0.25 | 0.74 | 1.50 | 0.11 |
| Chocnejovice | 30.35* | PF 1 | 0.18 | 235.84 | 236.40 | | 236.40 | 0.000478 | 0.21 | 0.85 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 28.850 | PF 1 | 0.18 | 235.76 | 236.30 | 236.14 | 236.39 | 0.019250 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 28.70 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 27.50 | PF 1 | 0.18 | 235.70 | 236.28 | | 236.28 | 0.000450 | 0.21 | 0.87 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 26.35* | PF 1 | 0.18 | 235.64 | 236.18 | 236.01 | 236.27 | 0.019115 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 26.20 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 25.10 | PF 1 | 0.18 | 235.57 | 236.15 | | 236.16 | 0.000436 | 0.21 | 0.87 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 23.850 | PF 1 | 0.18 | 235.51 | 236.06 | 235.88 | 236.14 | 0.019110 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 23.65 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 22.60 | PF 1 | 0.18 | 235.45 | 236.03 | | 236.03 | 0.000452 | 0.21 | 0.87 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 21.35* | PF 1 | 0.18 | 235.38 | 235.93 | 235.76 | 236.02 | 0.019230 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 21.15 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 20.10 | PF 1 | 0.18 | 235.32 | 235.90 | | 235.90 | 0.000439 | 0.21 | 0.87 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 18.850 | PF 1 | 0.18 | 235.26 | 235.80 | 235.63 | 235.89 | 0.019248 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 18.60 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 17.60 | PF 1 | 0.18 | 235.20 | 235.78 | | 235.78 | 0.000452 | 0.21 | 0.86 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 16.35* | PF 1 | 0.18 | 235.13 | 235.68 | 235.51 | 235.77 | 0.019268 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 16.20 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 15.10 | PF 1 | 0.18 | 235.07 | 235.65 | | 235.65 | 0.000440 | 0.21 | 0.87 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 13.850 | PF 1 | 0.18 | 235.01 | 235.55 | 235.38 | 235.64 | 0.019345 | 1.32 | 0.14 | 1.50 | 0.57 |
| Chocnejovice | 13.60 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 12.60 | PF 1 | 0.18 | 234.95 | 235.52 | | 235.53 | 0.000463 | 0.21 | 0.86 | 1.50 | 0.09 |
| Chocnejovice | 11.35* | PF 1 | 0.18 | 234.89 | 235.42 | 235.26 | 235.51 | 0.020053 | 1.34 | 0.13 | 1.50 | 0.58 |
| Chocnejovice | 11.15 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 10.10 | PF 1 | 0.18 | 234.82 | 235.33 | | 235.33 | 0.000697 | 0.24 | 0.76 | 1.50 | 0.11 |
| Chocnejovice | 8.850 | PF 1 | 0.18 | 234.76 | 235.24 | 235.09 | 235.32 | 0.020470 | 1.25 | 0.14 | 1.50 | 0.58 |
| Chocnejovice | 8.60 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 7.575 | PF 1 | 0.18 | 234.70 | 235.20 | | 235.20 | 0.000725 | 0.24 | 0.75 | 1.50 | 0.11 |
| Chocnejovice | 6.305* | PF 1 | 0.18 | 234.64 | 235.11 | 234.97 | 235.19 | 0.020732 | 1.26 | 0.14 | 1.50 | 0.58 |
| Chocnejovice | 6.10 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 5.03 | PF 1 | 0.18 | 234.57 | 235.02 | | 235.02 | 0.001032 | 0.27 | 0.68 | 1.50 | 0.13 |
| Chocnejovice | 3.760 | PF 1 | 0.18 | 234.51 | 234.94 | 234.81 | 235.01 | 0.021485 | 1.19 | 0.15 | 1.50 | 0.58 |
| Chocnejovice | 3.50 | | Inl Struct | | | | | | | | | |
| Chocnejovice | 2.82 | PF 1 | 0.18 | 234.46 | 234.88 | | 234.88 | 0.001294 | 0.29 | 0.63 | 1.50 | 0.14 |
| Chocnejovice | 1.88* | PF 1 | 0.18 | 234.42 | 234.81 | 234.69 | 234.88 | 0.022132 | 1.14 | 0.16 | 1.50 | 0.58 |
| Chocnejovice | 1.60 | | Inl Struct | | | | | | | | | |

HEC-RAS Plan: Plan 06 River: Prechod Reach: Chocnejovice Profile: PF 1 (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|--------------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| Chocnejovice | 0.000 | PF 1 | 0.18 | 234.32 | 234.50 | 234.43 | 234.52 | 0.021768 | 0.67 | 0.27 | 1.50 | 0.51 |

Prechod Chocnejovice



Legend

WS PF 1

Crit PF 1

Ground

LOB

ROB

Legend

WS PF 1

Ground

Bank Sta

Ground

Ineff

