

---

## **OBLICZENIA HYDROLOGICZNO-HYDRAULICZNE**

---

*Inwestycja:*

**Przebudowa obiektu mostowego zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej  
nr 4467S Bestwinka – Bestwina, ul. Kościelna – obiekt mostowy w km 4+481**

---

*Inwestor:*

**Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej  
ul. T. Regeera 81, 43-302 Bielsko-Biała**

---

*Lokalizacja:*

**Woj. śląskie, powiat bielski, gmina Bestwina, miejscowość Bestwina**

---

*Jednostka projektowa:*

**Usługi Projektowe Lech Marcisz  
ul. Pszenna 18, 43-300 Bielsko-Biała**

---

*Opracowali:*

**mgr inż. Lech Marcisz**

**upr. Nr: 102/89 B-B**

**AG.II.4/2/7131-2/8/2001**

**mgr inż. Lech Marcisz**  
Jpr. bud. proj. i wyk. w spec. MOSTY bez ograniczeń  
102/89-88 i UAN-VI-1227/120/86 UW B-B  
Upr. bud. proj. i wyk. w spec. KONSTR.-BUD.  
bez ograniczeń  
102/89-88 i 8/2001 UW K-ce



---

*Bielsko-Biała, październik 2014 r.*

## **Zał. 1. Obliczenia hydrologiczno – hydrauliczne.**

### **1 Metodyka obliczeń**

Do obliczenia przepływu miarodajnego zastosowano formułę opadową.

Opracowanie obejmuje obliczenie przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia  $p = 1 \%$  właściwego do określenia światła przebudowywanego przepustu w ciągu ul. Kościelnej na cieku Łękawka w km 7+550

### **2. Określenie hydromorfologicznej charakterystyki ciek**

Dla zlewni potoku do przekroju obliczeniowego określono następujące parametry :

$f$  – bezwymiarowy współczynnik kształtu fali wezbraniowej – 0,6;

$H_1$  – maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie pojawienia się  $p = 1 \%$  - 130 mm;

$A$  – powierzchnia zlewni własnej do przekroju obliczeniowego - 3,72 km<sup>2</sup>

Hydromorfologiczną charakterystykę koryta ciek  $\Phi_r$  obliczono ze wzoru :

$$\Phi_r = \frac{1000 (L + 1)}{m I_{r1}^{1/3} A^{1/4} (\varphi H_1)^{1/4}}$$

gdzie :

$m$  – miara szorstkości koryta ciek odczytywana z tablic – 9;

$\varphi$  – współczynnik odpływu, przyjęto  $\varphi = 0,55$  ;

$$\Phi_r = \frac{1000 (L + 1)}{m I_{r1}^{1/3} A^{1/4} (\varphi H_1)^{1/4}} = 72$$

### **3. Określenie hydromorfologicznej charakterystyki stoków**

Hydromorfologiczną charakterystykę stoków  $\Phi_s$ , obliczono ze wzoru :

$$\Phi_s = \frac{(1000 I_s)^{0,5}}{m_s I_s^{1/4} (\varphi H_1)^{1/2}}$$

gdzie :

$I_s$  - średnia długość stoków w km, którą obliczono ze wzoru :

$$I_s = \frac{1}{1,8 \rho} = 0,23$$

gdzie :

$\rho$  – gęstość sieci rzecznej w  $\text{km}^{-1}$ ,

Gęstość sieci rzecznej odniesiona jest do powierzchni zlewni i jako stosunek obliczana jest z równania :

$$\rho = \frac{\Sigma (L + 1)}{A} = 2,44$$

Współczynnik szorstkości stoków- przyjęto  $m_s = 0,15$

Średni spadek stoków  $I_s$  obliczono ze wzoru :

$$I_s = \frac{\Delta h \Sigma k}{A} = 89,5 \text{ ‰}$$

Hydromorfologiczną charakterystyka stoków wynosi:

$$\Phi_s = \frac{(1000 I_s)^{0,5}}{m_s I_s^{1/4} (\varphi H_1)^{1/2}} = 4$$

#### 4. Określenie czasu spływu po stokach zlewni cieku do przekroju obliczeniowego

Czas spływu po stokach  $t_s$  odczytano z tablic w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki stoków  $\Phi_s$  poprzez interpolację. Wynosi on **31 min**

#### 5. Obliczenie maksymalnego modułu odpływu jednostkowego zlewni cieku

Maksymalny moduł odpływu jednostkowego  $F_1$  odczytano z tablic w zależności od  $t_s = 31$  min. i  $\Phi_r = 72$ . Wartości  $F_1$  przyjęto dla obszaru kraju z wyłączeniem Tatr i wysokich gór – do 700 m n.p.m. Wynosi on **0,035**

#### 6. Obliczenie przepływu maksymalnego rocznego o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia

Formuła opadowa opisana jest wzorem :

$$Q_p = f \cdot F_1 \cdot \varphi \cdot H_1 \cdot A \cdot \lambda_p \cdot \sigma_j$$

gdzie :

$\sigma_j$  - współczynnik redukcji jeziornej odczytywany z tablic,

$\lambda_p$  - kwantyl rozkładu zmiennej dla prawdopodobieństwa  $p$  dla makroregionu Wyżyny 3a

**Przepływ maksymalny roczny w przekroju obliczeniowym przepustu w ciągu ul. Kościelnej w km 7+550 cieku Łękawka wynosi:**

Prawdopodobieństwo przepływu [%]	Wartość przepływu $Q$ [ $m^3/s$ ]
$p = 1 \%$	<b>5,58</b>

## **7. Obliczenia dla przepustu o kształcie prostokątnym – 4,0 m x 2,5 m**

Obliczenia wykonano za pomocą programu do modelowania przepływów w korytach rzecznych HEC - RAS

Do obliczeń za pomocą tego programu, parametry przyjętych do obliczeń przekrojów przyjęto z inwentaryzacji geometrycznej wykonanej przez projektanta obiektu.

Współczynniki szorstkości  $n$  – przyjęto:

- dla dna - 0,040;
- dla lewej i prawej skarpy – 0,040 ( skarpy po konserwacji) .

Lokalny spadek cieku w rejonie przepustu uzyskano z inwentaryzacji geometrycznej wykonanej w terenie.

Jako przepływ miarodajny przyjęto  $Q_{1\%} = 5,58 \text{ m}^3/\text{s}$

Wyniki obliczeń:

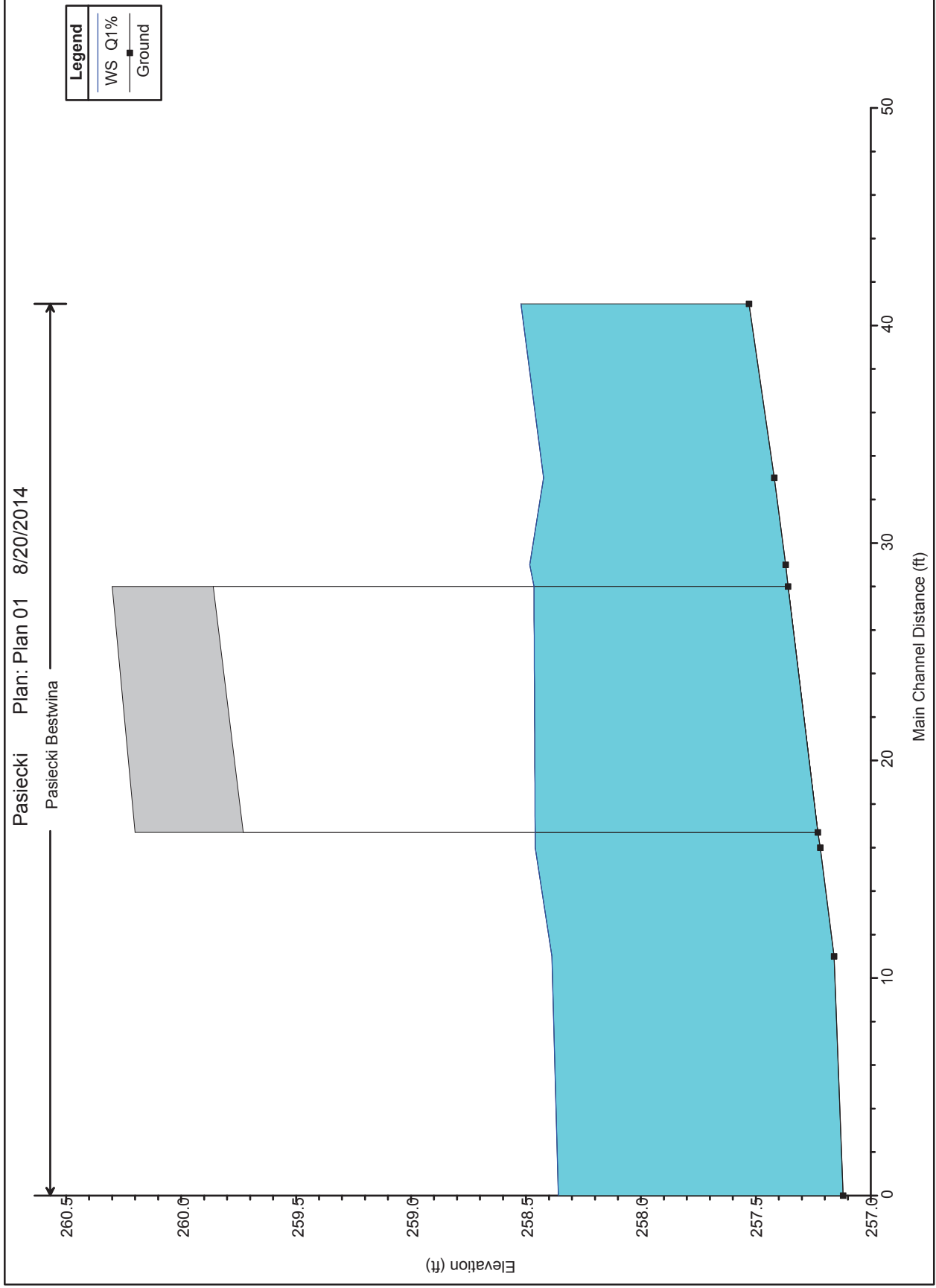
- rzędna zwierciadła wody miarodajnej na wlocie obiektu – 258,47 m n.p.m., czyli 1,22 m poniżej minimalnej rzędnej spodu konstrukcji obiektu która wynosi 259,69 m n.p.m.;
- rzędna zwierciadła wody miarodajnej na wylocie – 258,46 m n.p.m., czyli 1,23 m poniżej minimalnej rzędnej spodu konstrukcji obiektu która wynosi 259,69 m n.p.m.;

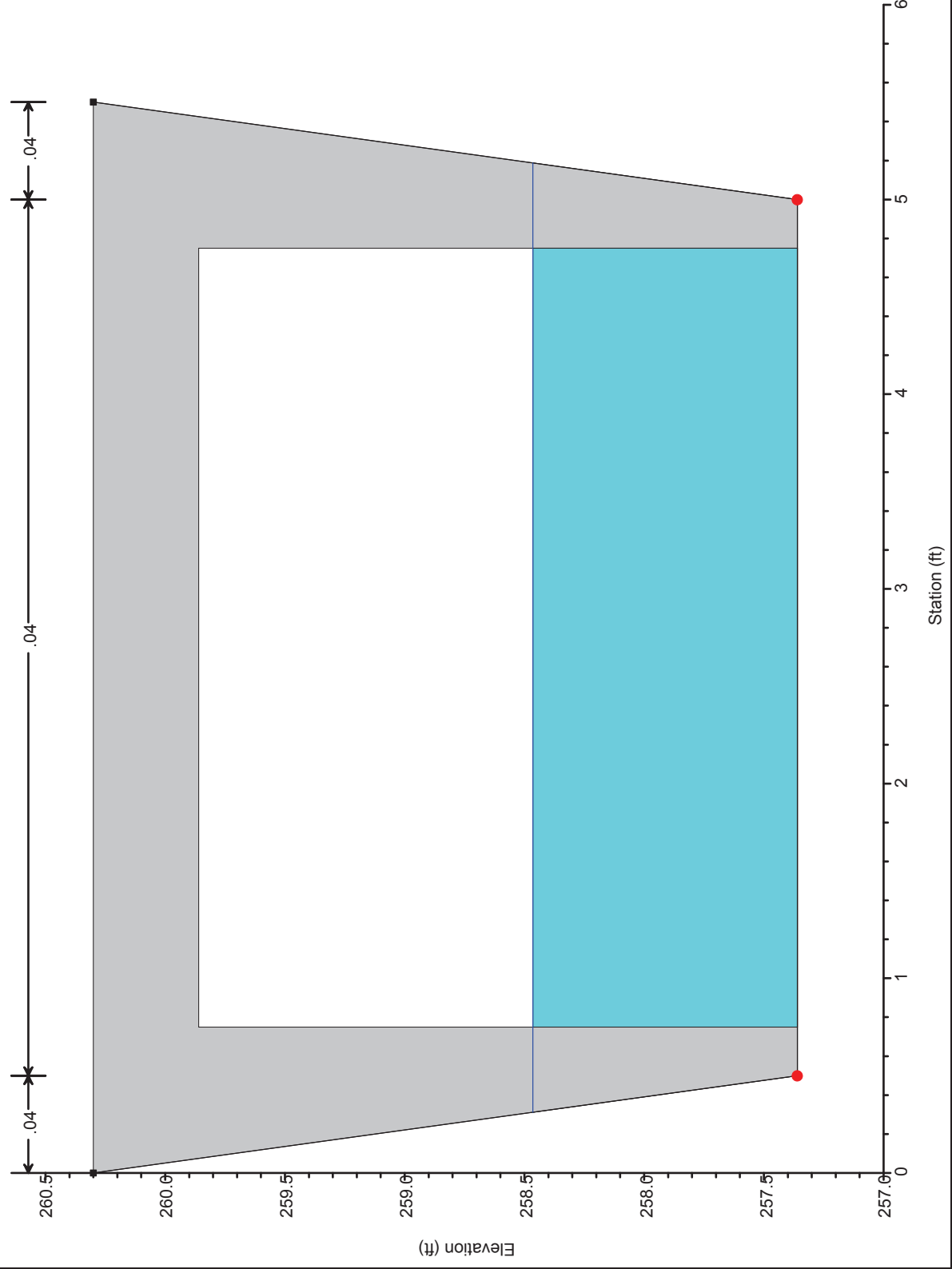
**Celem spełnienia powyższych warunków niezbędna jest systematyczna konserwacja przewodu przepustu oraz koryta cieku Łękawka w zakresie oddziaływania przepustu.**



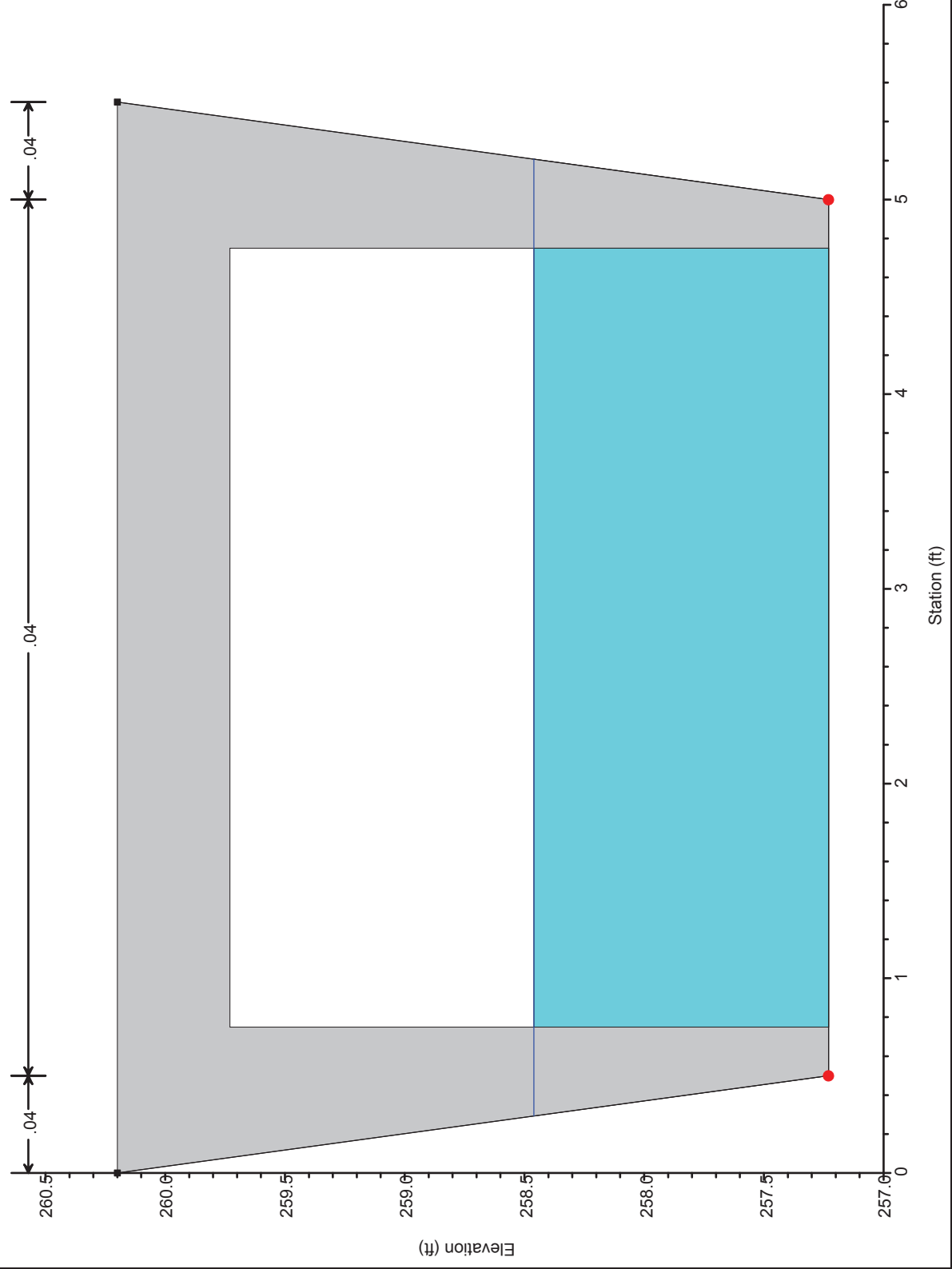












HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Pasiectki Reach: Bestwina Profile: Q1%

Reach	River Sta	Profile	Q Total (cfs)	Min Ch El (ft)	W.S. Elev (ft)	Crit W.S. (ft)	E.G. Elev (ft)	E.G. Slope (ft/ft)	Vel Chnl (ft/s)	Flow Area (sq ft)	Top Width (ft)	Froude # Chl
Bestwina	6	Q1%	5.58	257.53	258.52	258.12	258.58	0.003557	2.20	3.13	4.45	0.39
Bestwina	5	Q1%	5.58	257.42	258.42		258.54	0.006767	3.06	2.33	3.35	0.54
Bestwina	4	Q1%	5.58	257.37	258.48	257.73	258.50	0.000766	1.10	5.22	4.88	0.18
Bestwina	3.5		Culvert									
Bestwina	3	Q1%	5.58	257.22	258.46		258.48	0.000534	0.99	5.84	4.92	0.16
Bestwina	2	Q1%	5.58	257.16	258.39		258.46	0.003478	2.51	2.91	3.44	0.40
Bestwina	1	Q1%	5.58	257.12	258.36	257.84	258.42	0.003001	2.35	3.11	3.37	0.37