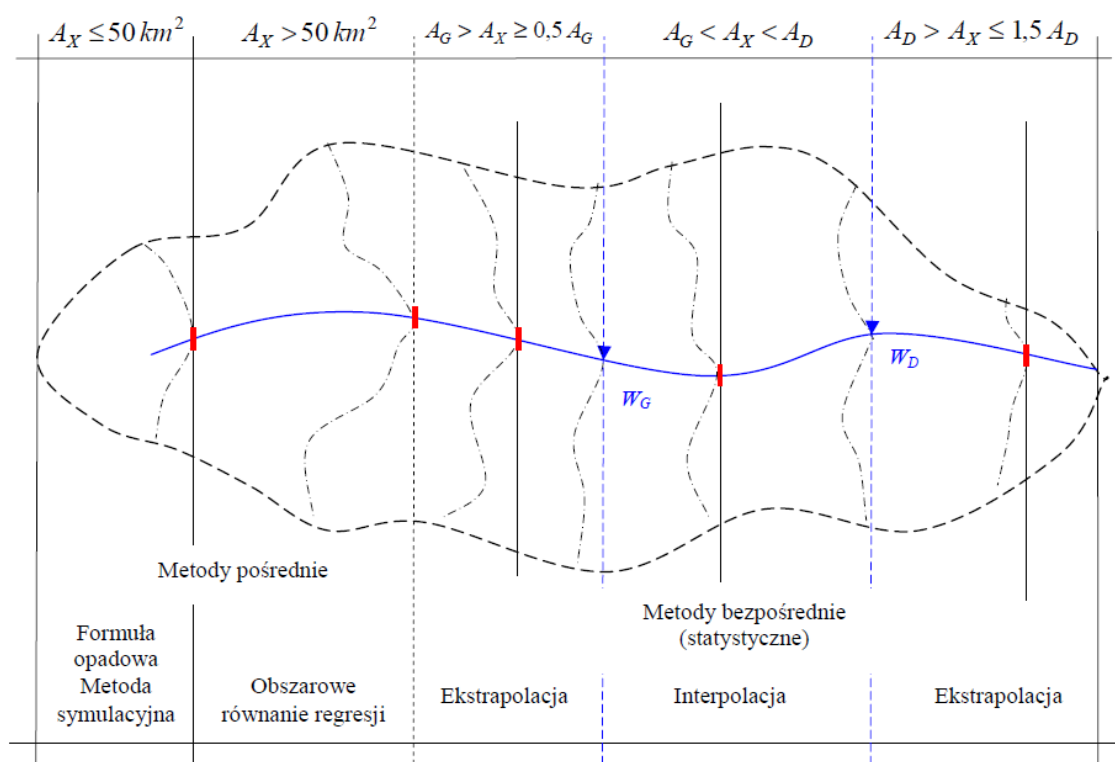


## 1. METODYKA OBLICZEŃ HYDROLOGICZNYCH

Zgodnie z opracowaniem „Metodyka obliczania przepływów i opadów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla zlewni kontrolowanych niekontrolowanych oraz identyfikacji modeli transformacji opadu w odpływ/ Etap I / Określenie jednolitych metod obliczenia przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia w zlewniach kontrolowanych” oraz późniejszych aktualizacji. W przypadku gdy cieki nie są obserwowane, do obliczeń hydrologicznych stosuje się metodykę empiryczną w zależności od wielkości zlewni – zgodnie z ilustracją poniżej.



Rys. 1 Metody obliczania przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia w zlewniach kontrolowanych i niekontrolowanych

### 1.1. Formuła opadowa

W przypadku zlewni nieurbanizowanych o powierzchni mniejszej od 50 km<sup>2</sup> wykorzystywana jest formuła opadowa.

– Formuła opadowa dla obliczenia przepływu  $Q_{\max\%}$ :

$$Q_{\max} = f \cdot F_1 \cdot \varphi \cdot H_1 \cdot A \cdot \delta_j \cdot \lambda_p [m^3/s]$$

gdzie:

f - bezwymiarowy współczynnik kształtu fali,

$F_1$  - maksymalny moduł odpływu jednostkowego w  $(m^3/s)/km^2$ ,  
 $\phi$  - współczynnik odpływu przepływów maksymalnych,  
 $H_1$  - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie przewyższenia 1%,  
 $A$  - powierzchnia zlewni w  $km^2$ ,  
 $\lambda_p$  - kwantyl zmiennej dla zadanego prawdopodobieństwa  $p$ ,  
 $\delta_J$  - współczynnik redukcji jeziornej.

– Uśredniony spadek cieków:

$$I_{r1} = 0.6 \cdot \frac{W_g - W_d}{L + l} [m/km]$$

gdzie:

$W_g$  - wysokość działu wodnego w punkcie przecięcia się z osią suchej doliny w m n.p.m.,  
 $W_d$  - wysokość przekroju zamykającego w m n.p.m.,  
 $L + l$  - długość cieków głównego i suchej doliny (do działu wodnego) w km.

– Hydromorfologiczna charakterystyka koryta cieków:

$$\phi_r = \frac{1000 \cdot (L + l)}{m \cdot I_{r1}^{1/3} \cdot A^{1/4} \cdot (\phi \cdot H_1)^{1/4}} [-]$$

gdzie:

$L + l$  - długość cieków wraz z suchą doliną do działu wodnego w km,  
 $m$  - współczynnik szorstkości koryta cieków  
 $I_{r1}$  - uśredniony spadek cieków w ‰,  
 $A$  - powierzchnia zlewni w  $km^2$ ,  
 $\phi$  - współczynnik odpływu przepływów maksymalnych,  
 $H_1$  - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie przewyższenia  $p = 1\%$  w mm odczytany oraz interpolowany z map opadowych.  
 W przypadku zlewni o powierzchni mniejszych od  $10 km^2$  czas spływu po stokach obliczany jest zależnie od hydromorfologicznej charakterystyki stoków. Dla zlewni powyżej  $10 km^2$  wartość ta jest przyjmowana zależnie od regionu.

– współczynnik redukcji jeziornej

$$JEZ = \frac{\sum A_{Ji}}{A}$$

$A_{Ji}$  - powierzchnia zlewni jeziora w  $km^2$ ,

$A$  - powierzchnia zlewni do przekroju obliczeniowego w  $km^2$ .

Uwzględnia się tylko te jeziora, które powyżej przekroju obliczeniowego jako pierwsze znajdują się na cieku głównym i/lub jego dopływach oraz spełniają warunek, powierzchnia jeziora  $A_i$  stanowi co najmniej 1% powierzchni jego zlewni ( $A_i \geq 0,01 A_{Ji}$ ).

## 1.2. Metoda SCS-CN

W związku z rozpatrzonymi charakterystykami zlewni tj. faktem, że jest zlewnią niekontrolowaną, o powierzchni poniżej 50 km<sup>2</sup>, w której powierzchnie uszczelnione stanowią ponad 5% powierzchni zlewni, do wykonania obliczeń hydrologicznych wykorzystano model transformacji opadu w odpływ.

W celu wyznaczenia opadu efektywnego, stanowiącego podstawę budowy modelu opad-odpływ, posłużono się jedną z najpopularniejszych metod określenia opadu – metodą SCS (Soil Conservation Service). Metoda ta oparta jest na założeniu, że opad efektywny uzależniony jest od rodzaju (grupy) gleb, sposobu użytkowania terenu zlewni oraz stanu uwilgotnienia zlewni przed wystąpieniem badanego opadu. Parametrem niosącym informację o tych charakterystykach jest parametr CN, który uwzględnia te wartości w zlewni i sprowadza je do wartości średniej dla zlewni według wzoru:

$$CN = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i \cdot CN_i \quad [1]$$

gdzie:

$A$  – całkowite pole powierzchni zlewni, [km<sup>2</sup>]

$A_i$  – pole powierzchni i-tego obszaru jednorodnego pod względem współczynnika CN, [km<sup>2</sup>]

$CN_i$  – wartość współczynnika CN dla obszarów jednorodnych  $A_i$ , [–]

$n$  - liczba obszarów jednorodnych.

Pierwszym etapem w budowie modelu opad-odpływ jest określenie rodzaju gleb występujących na obszarze zlewni. Na potrzeby metody SCS gleby podzielone zostały na 4 grupy w zależności od możliwości powstawania odpływu powierzchniowego:

- A. Gleby o małej możliwości powstania odpływu powierzchniowego. Charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, dużymi współczynnikami filtracji ( $k > 7.6$  mm/h). Do grupy tej zalicza się głębokie piaski, piaski z niewielką domieszką gliny, żwiry, głębokie lessy.
- B. Gleby o przepuszczalności powyżej średniej, średni współczynnik filtracji ( $3.8 < k \leq 7.6$  mm/h). Należą tu: gleby piaszczyste średnio głębokie, płytkie lessy oraz ły piaszczyste.
- C. Gleby o przepuszczalności poniżej średniej ( $1.3 < k \leq 3.8$  mm/h). Należą tu: gleby uwarstwione, posiadające wkładki słabo przepuszczalne oraz ły gliniaste, płytkie ły piaszczyste, gleby o niskiej zawartości części organicznych, gliny o dużej zawartości części ilastych.
- D. Gleby o dużej możliwości powstawania odpływu powierzchniowego. Przepuszczalność gleby bardzo mała i bardzo mała wartość współczynnika filtracji ( $k < 1.3$  mm/h). Do grupy tej należą gleby gliniaste, gliny pylaste, gliny zasolone, gleby uwarstwione z warstewkami nieprzepuszczalnymi.

Następnie na podstawie grupy glebowej oraz sposobu zagospodarowania terenu wyznaczany jest parametr CN ze wzoru [1]. Parametr CN przyjmuje wartości z przedziału (0,100). Na bazie uzyskanej wartości parametru CN dla danej zlewni, wyznaczana jest potencja retencja zlewni:

$$S = 25,4 \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

gdzie:

CN – parametr (numer krzywej) rozdziału opadu średniego całkowitego na opad efektywny i straty.

Opad efektywny oblicza się ze wzoru:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \sum_{i=1}^t H_i = 0 & \text{gdy } \left( \sum_{i=1}^t P_i - 0,2 S \right) \leq 0 \\ \sum_{i=1}^t H_i = \frac{\left( \sum_{i=1}^t P_i - 0,2 S \right)^2}{\sum_{i=1}^t P_i + 0,8 S} & \text{gdy } \left( \sum_{i=1}^t P_i - 0,2 S \right) > 0 \end{array} \right.$$

gdzie:

$\sum_{i=1}^t H_i$  – wysokość opadu efektywnego, [mm]

$\sum_{i=1}^t P_i$  – wysokość opadu średniego ze zlewni, [mm]

t- czas trwania opadu, h (t = 1,2, 3,).

W oparciu o uzyskaną wysokość opadu efektywnego, w modelu hydrologicznym założono opad o stałej intensywności (tzw. opad blokowy).

Proces transformacji opadu efektywnego w odpływ powierzchniowy opisano za pomocą modelu hydrogramu jednostkowego, który pozwolił na określenie wartości przepływu kulminacyjnego i jego przebiegu w czasie na podstawie zadanych charakterystyk fizjograficznych zlewni.

Wysokość przepływu kulminacyjnego  $q_p$  wyliczana jest z formuły:

$$q_p = \frac{c \cdot A}{t_p}$$

$$t_p = \frac{\Delta t}{2} + T_{lag}$$

gdzie:

A – powierzchnia zlewni, [km<sup>2</sup>]

$t_p$  – czas wznoszenia się fali kulminacyjnej, [godz.]

c – parametr (c=2,08)

$T_{lag}$  – czas opóźnienia, [godz.]

$\Delta t$  – czas trwania opadu efektywnego, [godz.]

Dla określenia czasu opóźnienia wykorzystano formułę SCS:

$$T_{lag} = \frac{(L \cdot 3,28 \cdot 10^3)^{0,8} \cdot \left( \frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0,7}}{1900 \cdot \sqrt{I}}$$

gdzie:

$T_{lag}$  – czas opóźnienia, [godz.]

L – długość zlewni, [km]

$I$  – spadek zlewni, [%]

CN – parametr CN, [-].

### 1.3. Maksymalna ilość wód opadowych lub roztopowych odprowadzanych do wód

Obliczenia ilości wód deszczowych prowadzono w oparciu o normę PN-S- 02204/1997 „Odwodnienie dróg”.

Obliczenia wielkości spływu wód opadowych obliczono przy wykorzystaniu następującego wzoru:

$$1.4. q = 15,347 \frac{A}{(t_m)^{0,667}} \text{ dla drogi klasy S} \rightarrow q_{10\max} = 217 \text{ l/sxha}$$

$$1.5. q = 15,347 \frac{A}{(t_m)^{0,667}} \text{ dla drogi klasy GP} \rightarrow q_{10\max} = 172 \text{ l/sxha}$$

$$1.6. q = 15,347 \frac{A}{(t_m)^{0,667}} \text{ dla drogi klasy G} \rightarrow q_{10\max} = 126 \text{ l/sxha}$$

$$1.7. q = 15,347 \frac{A}{(t_m)^{0,667}} \text{ dla drogi klasy L} \rightarrow q_{10\max} = 100 \text{ l/sxha}$$

$$1.8. q = 15,347 \frac{A}{(t_m)^{0,667}} \text{ dla łącznic drogi klasy GP} \rightarrow q_{10\max} = 217 \text{ l/sxha}$$

gdzie:

A- wartość stała z normy zależna od rocznej sumy opadów ( $H < 800 \text{ mm}$ ) oraz prawdopodobieństwa deszczu miarodajnego

- dla drogi ekspresowej S ( $p = 10 \%$ ) wynosząca 1013

- dla drogi klasy GP ( $p = 20\%$ ) wynosząca 804

- dla drogi klasy G lub Z ( $p = 50\%$ ) wynosząca 592

- dla drogi lokalnej klasy L ( $p = 100\%$ ) wynosząca 470

- dla łącznicy drogi GP ( $p = 10\%$ ) wynosząca 1013

$t_m$  – czas miarodajny deszczu równy 600 s

Ilości wód deszczowych odpływających z analizowanych zlewni wyliczono na podstawie wzoru:

$$Q = q \cdot s \cdot F$$

gdzie:

$q$  - natężenie deszczu miarodajnego na jednostkę powierzchni,

$F$  - powierzchnia, z jakiej ujmowane są wody opadowe,

$s$  - współczynnik spływu w zależności od rodzaju powierzchni:

- jezdnie asfaltowe - przyjęto średni współczynnik spływu  $s = 0,9$ ,

- pobocza - przyjęto średni współczynnik spływu  $s = 0,9$ ,

- skarpy trawiaste - przyjęto średni współczynnik spływu  $s = 0,9$ ,

- tereny zielone - przyjęto średni współczynnik spływu  $s = 0,15$ ,

Maksymalny godzinowy zrzut ścieków deszczowych:

Dla czasu deszczu miarodajnego  $t = 60$  min i prawdopodobieństwa  $p=100\%$ , maksymalny godzinowy zrzut wód deszczowych:

$$q = A \cdot t^{0,67}$$

w tym wzorze  $A$  – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu i średniej rocznej wysokości opadu.

Dla opadu do 800 mm i prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu 100%:

$$A = 470$$

$$Q_{\max} = F_{\text{red}} \times \varphi \times q$$

$F_{\text{red}}$  powierzchnia zredukowana zlewni [m<sup>2</sup>]

Średni sumaryczny odpływ roczny wód opadowych:

$$Q_{\text{śr}} = P[\text{m}] \times F[\text{ha}]$$

Średni opad roczny  $P = 600\text{mm}$

Powierzchnia odwadniana -  $F$

Średni dobowy zrzut wód deszczowych:

$$Q_{\text{sr d}} = Q_{\text{r śr}} : 365 \text{ dni}$$

## 2. OBLICZENIA HYDRAULICZNE KORYT OTWARTYCH

Obliczenia prędkości w odbiornikach zostały wykonane w programie Hydraflow Express. Program korzysta z powszechnie znanych wzorów oraz założeniach hydraulicznych. Symulację warunków przepływu wód, przeprowadzono wykorzystując model odwzorowania przepływu w korytach, przy pomocy wzorów Chezy - Maninga. Obliczenia przeprowadzono przy założeniu warunków ruchu niejednostajnego ustalonego "od przekroju do przekroju". Program umożliwia opis pełnej geometrii koryta i doliny rzecznej wraz z zabudową techniczną oraz obliczenie rzędnych zwierciadła wody bazując na równaniu energii mechanicznej Bernoulliego:

Program ten bazuje na wzorze Chezy:

2.1.

$$v = C \cdot R_h^{1/2} \cdot S_f^{1/2}$$

$$R_h = \frac{A}{U}$$

gdzie:

C -współczynnik prędkości

R<sub>h</sub> -promień hydrauliczny

A -powierzchnia przepływu

U -obwód zwilżony

S<sub>f</sub> -spadek tarcia

który po wyrażeniu współczynnika prędkości wzorem Manninga:

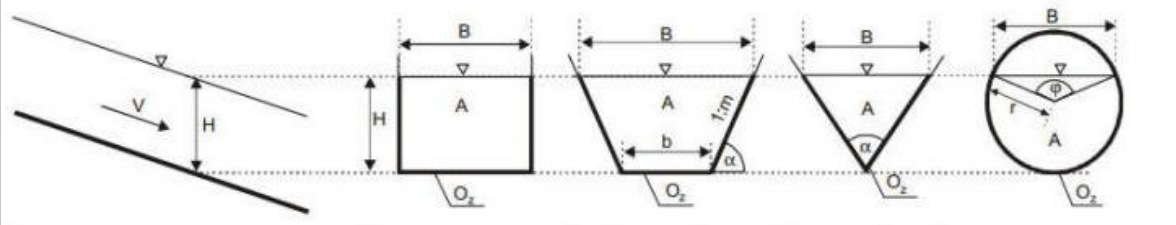
$$C = \frac{1}{n} \cdot R_h^{1/6}$$

otrzymuje postać znaną jako wzór Chezy - Manninga:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot S_f^{1/2}$$

gdzie:

- v - średnia prędkość wody
- R<sub>h</sub> - promień hydrauliczny
- S<sub>f</sub> - spadek tarcia
- n - współczynnik szorstkości Manninga, na który składa się współczynnik szorstkości materiału i poprawki wynikające z założonego charakteru przekroju i topografii koryta oraz roślinności.



|                               |          |                        |                    |                                                                           |
|-------------------------------|----------|------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Powierzchnia przekroju A      | $BH$     | $(b + mH)H$            | $mH^2$             | $\frac{r^2}{2} \left( \frac{\pi\varphi}{180^\circ} - \sin\varphi \right)$ |
| Obwód zwilżony O <sub>z</sub> | $B + 2H$ | $b + 2H\sqrt{1 + m^2}$ | $2H\sqrt{1 + m^2}$ | $\frac{\pi r\varphi}{180^\circ}$                                          |
| Szerokość zwierciadła         | $B$      | $b + 2mH$              | $2mH$              | $2r \sin \frac{\varphi}{180^\circ}$                                       |

$m = \text{ctg} \alpha$

## 2.2. Rys.2 Schemat obliczania koryt o danym przekroju

Zdolność odbiorników do zamulania się ustalona na podstawie przepływów prawdopodobnych (Q<sub>p50%</sub>) oraz najmniejszych spadków dna odbiorników. Prędkości przedstawione w dalszej części analizy zostały przeanalizowane i porównane do poniżej przedstawionego Rozporządzenia oraz Polskiej Normy.

Obliczenia rozmycia dna wykonano na podstawie *Załącznika 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie*, załącznik przedstawiono w punkcie **5.2 Obliczenia rozmycia dna**.

W przedstawionej tabeli ujęte są prędkości, po przekroczeniu których odbywa się ruch rumowiska. Na podstawie normy odwodnienia dróg [PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe Odwodnienie dróg] założenia w sprawie doboru umocnień koryt rowów dobierane są wg. spadków podłużnych rowów oraz prędkości wody [PN-S-02204:1997 Drogi ...punkt 2.2.8,2.2.9]. Fragment normy przedstawiono poniżej.

**2.2.8** Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

a) przy nieumocnionych skarpach i dnie:

- w gruntach piaszczystych - 1,5 %,
- w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych, gliniastych i ilastych - 2,0 %,
- w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0 %,
- w gruntach skalistych - 10,0 %,

b) przy skarpach i dnie umocnionych:

- matą trawiastą - 2,0 %,
- darnią - 3,0 %,
- faszyną - 4,0 %,
- brukiem na sucho - 6,0 %,
- elementami betonowymi - 10,0 %,
- brukiem na podsypce cementowo-piaskowej o grubości minimum 20 cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową 1:2 - 15,0 %.

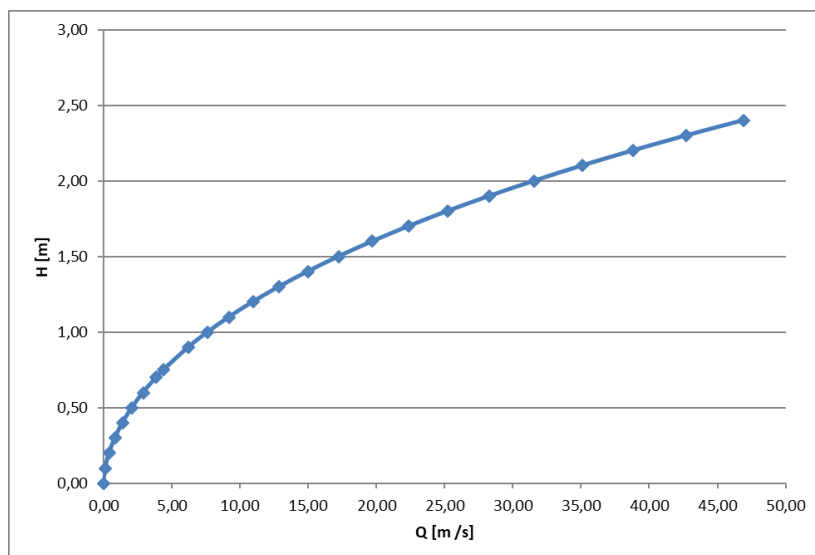
**2.2.9** Przy prędkości przepływu wody w rowie poniżej  $v = 0,2$  m/s nie ma potrzeby umacniania skarp i dna rowu, a dla wyższych prędkości zaleca się przyjmować następujące sposoby tego umacniania:

- maty trawiaste dla  $v$  od 0,2 do 1,0 m/s,
- darnia na płask dla  $v$  od 0,2 do 1,5 m/s,
- darnia na płask umocniona rozścieloną i przymocowaną faszyną dla  $v$  od 0,6 m/s do 2,0 m/s,
- darnia rębem dla  $v$  od 1,5 do 2,0 m/s,
- płotki faszynowe w kratę z wypełnieniem krat kamieniami dla  $v$  od 1,5 m/s do 2,0 m/s,
- płotki faszynowe w kratę z zabrukowaniem jednowarstwowym krat dla  $v$  od 1,5 m/s do 2,0 m/s,
- płotki faszynowe w kratę z zabrukowaniem dwuwarstwowym krat dla  $v$  od 2,0 m/s do 2,5 m/s,
- bruk pojedynczy dla  $v$  od 1,5 do 2,0 m/s,
- bruk podwójny dla  $v$  od 2,0 m/s do 3,0 m/s,
- bruk na zaprawie dla  $v$  od 3,0 m/s do 5,0 m/s,
- budowlę siatkowo-kamienne dla  $v$  większego od 3,0 m/s.

### 2.3. Rys.3. Wycinek normy odwodnienia dróg

Według powyższych założeń w dokumentacji przeanalizowane zostały odbiorniki, dla których spadki podłużne koryt dna wynosiły mniej niż 2%. Z racji na ww. Normę i Rozporządzenie powyżej 0,2 m/s następuje rozmycie dna i nie dochodzi do sedymentacji pyłów.

Zdolność odbiorników do przyjęcia dodatkowych zrzutów określa się na podstawie pojemności korytowej. Czyli wielkości powierzchni przekroju koryta, do której woda nie wyleje się na terasy zalewowe. Zależność przepływu od napełnienia (wysokością wody w korycie) definiuje krzywa konsumcyjna (krzywa K).



2.4.

2.5. Rys.8. Krzywa konsumcyjna

### 3. WYNIKI OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH

Obliczenia hydrauliczne zostały wykonane dla zadania: budowa obwodnicy Brzezin w ciągu drogi krajowej nr 72. Dla koryt cieków naturalnych i rowów melioracyjnych wykonano obliczenia hydrauliczne w modelach jednowymiarowych w programie Hydraflow Express. W poniższej tabeli przedstawiono ilości odprowadzanych wód do odbiorników przez urządzenia wodne (wyloty KD, rowy drogowe), które kolidują z projektowanym odcinkiem układu drogowego.

W analizie posłużono się numerycznym modelem terenu uszczegółowionym przez pomiary geodezyjne, do obliczeń wykorzystano bardzo dokładne odwzorowanie terenu i przekroje obliczeniowe wygenerowane od 10 do 30 m. Na podstawie wizji lokalnej oraz map satelitarnych zostało określone użytkowanie terenów w przekrojach obliczeniowych modeli hydraulicznych co przełożyło się na wyznaczenie współczynników szorstkości wg Manninga. Obliczenia wykonano dla przepływów Q50%, Q50% + suma zrzutu cieków naturalnych oraz rowów melioracyjnych.

#### Wyjaśnienie podstawowych pojęć:

Invert Elev Dn (m) – rzędna wylotu (m),

Pipe Length (m) – długość obiektu/przepustu (m),

Slope (%) - spadek przepustu (%),

Invert Elev Up (m) – rzędna wlotu (m),

Q Total, Qmin, Qmax (cms) – przepływ obliczeniowy o zadanym prawdopodobieństwie (m³/s),

W.S Ele (m) – wysokość zwierciadła wody,

Max Chl Dpth (m) – głębokość wody w przekroju obliczeniowym,

Vel Total (m/s) – prędkość wody,

*Tabelaryczne zestawienie przepływów  $Q_{50\%}$  oraz  $Q_{50\%} + \text{zrzut}$*

| lp. | wariant | odbiornik           | $Q_{50\%}$          | zrzut               | $Q_{50\%} + \text{zrzut}$ |
|-----|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
|     |         |                     | [m <sup>3</sup> /s] | [m <sup>3</sup> /s] | [m <sup>3</sup> /s]       |
| 1   | W1      | R-1                 | 3.223               | 0.271               | 3.494                     |
| 2   |         | RBN1                | 0.557               | 0.310               | 0.867                     |
| 3   |         | rzeka Mrożyca       | 5.400               | 0.219               | 5.619                     |
| 4   |         | Dopływ spod Brzezin | 2.536               | 0.220               | 2.756                     |
| 5   | W3-4    | CBN1                | 1.631               | 0.040               | 1.671                     |
| 6   |         | Dopływ z Adamowa    | 0.530               | 0.150               | 0.680                     |
| 7   |         | CBN6                | 0.720               | 0.100               | 0.820                     |
| 8   |         | CBN5                | 0.000               | 0.180               | 0.180                     |
| 9   |         | CBN4                | 0.489               | 0.140               | 0.629                     |
| 10  | W5      | R-1                 | 2.096               | 1.207               | 3.303                     |
| 11  |         | rzeka Mrożyca       | 5.400               | 0.145               | 5.545                     |
| 12  |         | CBN1                | 1.966               | 0.315               | 2.280                     |
| 15  |         | CBN2                | 0.236               | 0.165               | 0.401                     |
| 16  |         | CBN3                | 0.489               | 0.070               | 0.559                     |

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## Rów R-1 Q50%

### Trapezoidal

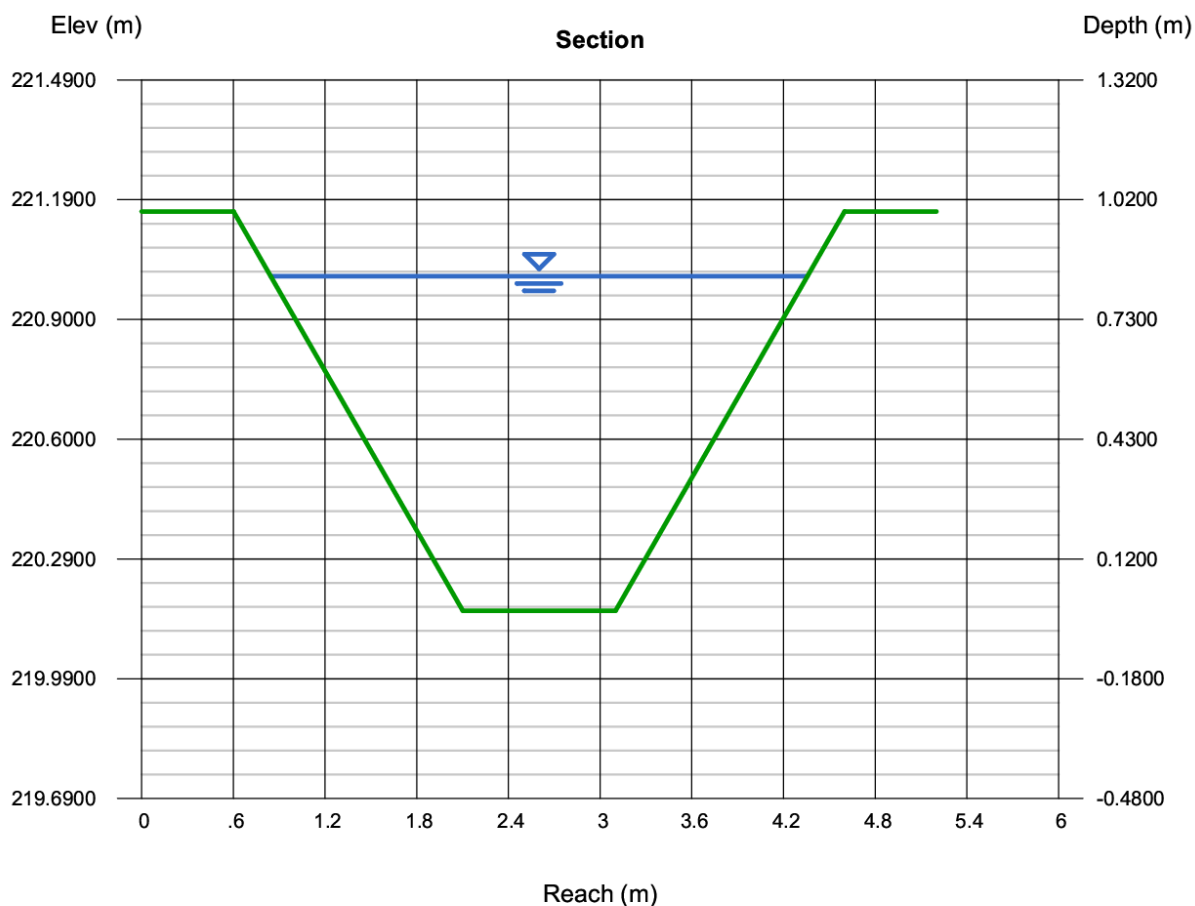
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 220.1700  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 3.2230

### Highlighted

Depth (m) = 0.8382  
Q (cms) = 3.2230  
Area (sqm) = 1.8921  
Velocity (m/s) = 1.7034  
Wetted Perim (m) = 4.0222  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7224  
Top Width (m) = 3.5146  
EGL (m) = 0.9862



Q50% dla rowu R-1 W1

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## Rów R-1 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

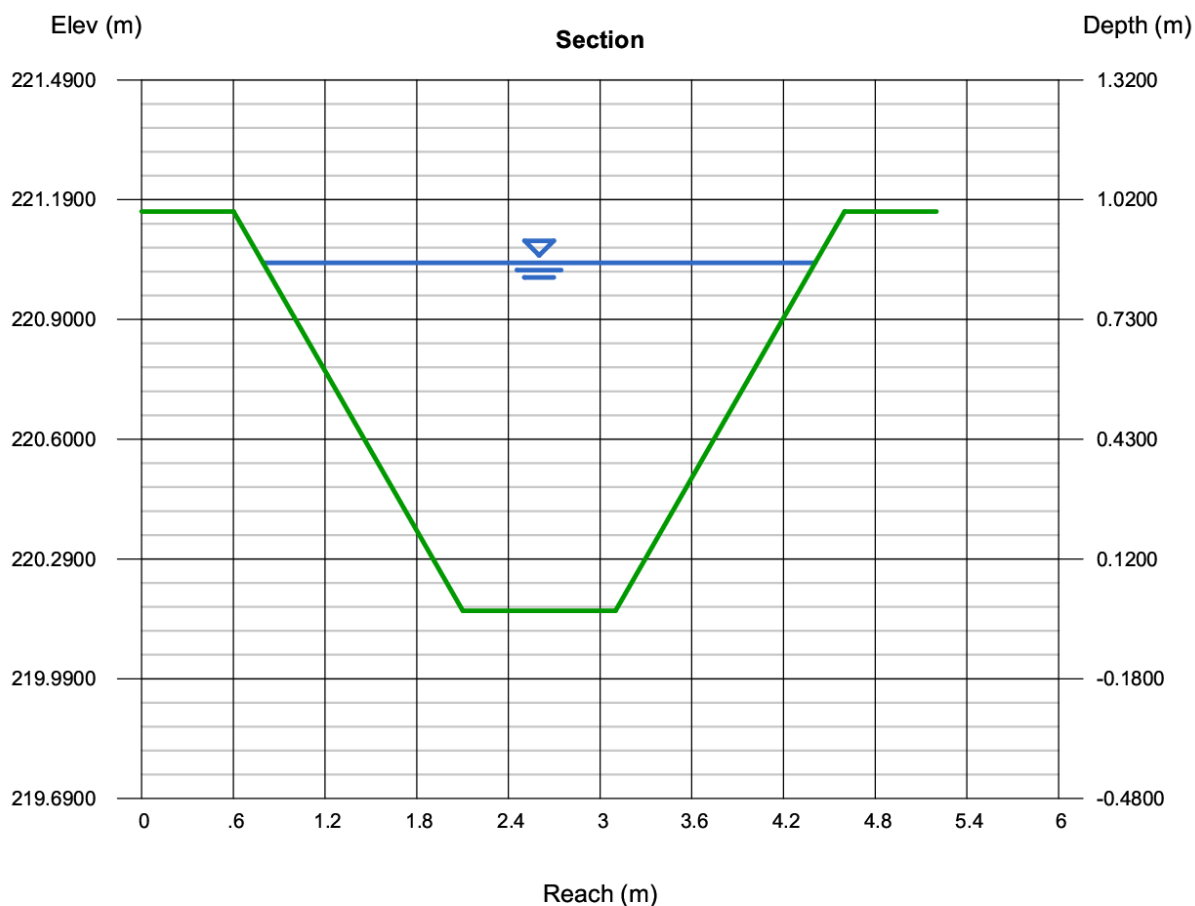
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 220.1700  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 3.4940

### Highlighted

Depth (m) = 0.8717  
Q (cms) = 3.4940  
Area (sqm) = 2.0116  
Velocity (m/s) = 1.7369  
Wetted Perim (m) = 4.1431  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7529  
Top Width (m) = 3.6152  
EGL (m) = 1.0256



Q50%+zrzut dla rowu R-1 W1

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## Rów RBN1 Q50%

### Trapezoidal

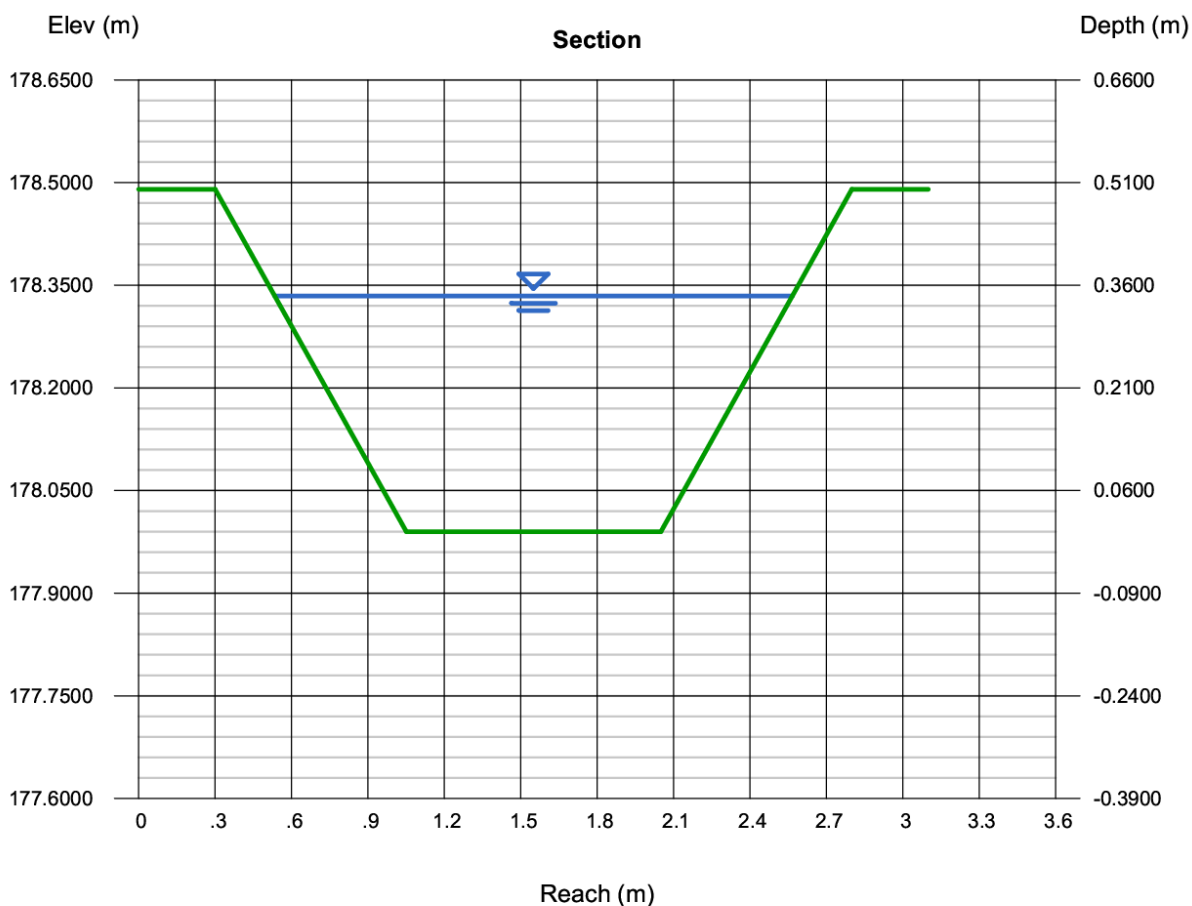
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 177.9900  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.5570

### Highlighted

Depth (m) = 0.3444  
Q (cms) = 0.5570  
Area (sqm) = 0.5224  
Velocity (m/s) = 1.0663  
Wetted Perim (m) = 2.2418  
Crit Depth, Yc (m) = 0.2743  
Top Width (m) = 2.0333  
EGL (m) = 0.4024

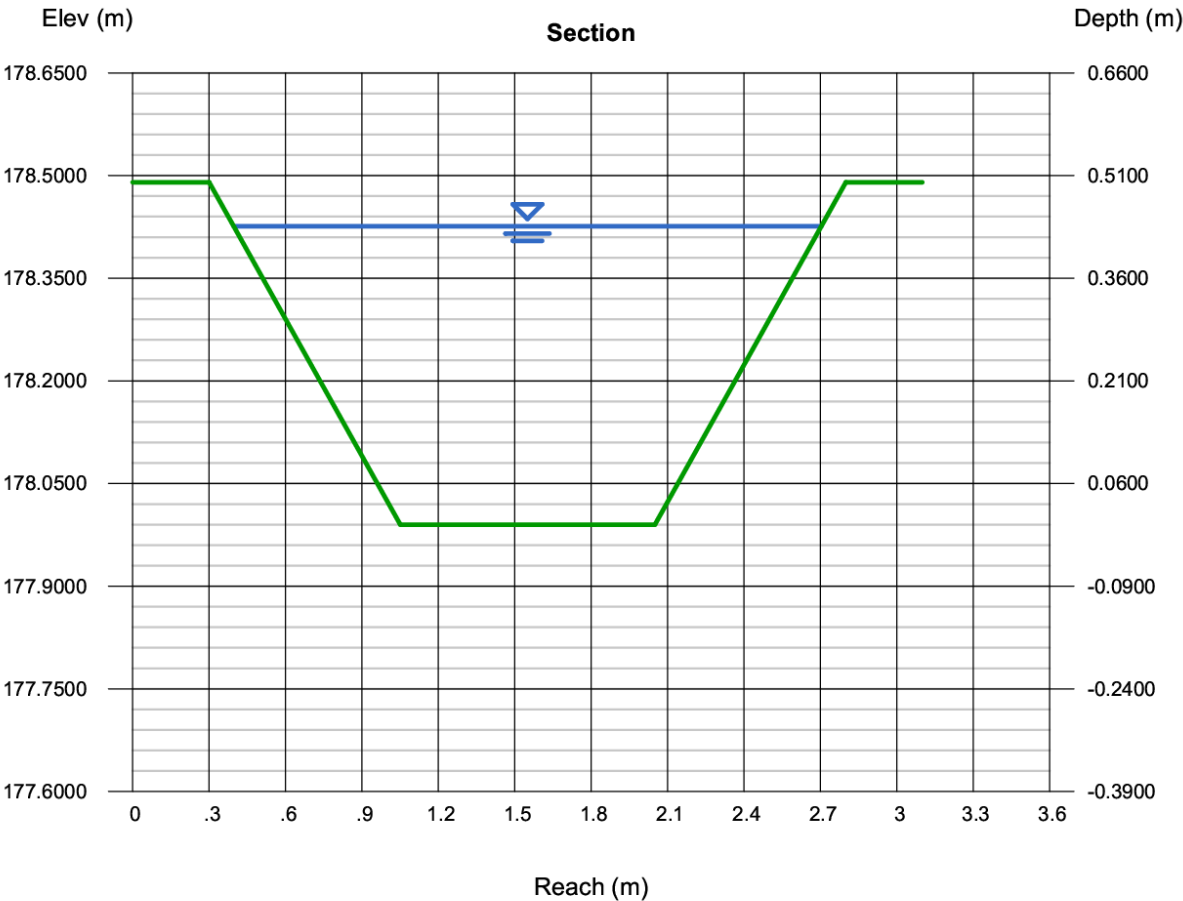


Q50% dla rowu RBN1 W1

# Channel Report

## Rów RBN1 Q50%+zrzut

|                     |                  |                    |          |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|
| <b>Trapezoidal</b>  |                  | <b>Highlighted</b> |          |
| Bottom Width (m)    | = 1.0000         | Depth (m)          | = 0.4359 |
| Side Slopes (z:1)   | = 1.5000, 1.5000 | Q (cms)            | = 0.8670 |
| Total Depth (m)     | = 0.5000         | Area (sqm)         | = 0.7208 |
| Invert Elev (m)     | = 177.9900       | Velocity (m/s)     | = 1.2028 |
| Slope (%)           | = 0.5000         | Wetted Perim (m)   | = 2.5715 |
| N-Value             | = 0.025          | Crit Depth, Yc (m) | = 0.3536 |
| <b>Calculations</b> |                  | Top Width (m)      | = 2.3076 |
| Compute by:         | Known Q          | EGL (m)            | = 0.5097 |
| Known Q (cms)       | = 0.8670         |                    |          |



Q50%+zrzut dla rowu RBN1 W1

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## RZEKA MROZYCA Q50%

### Trapezoidal

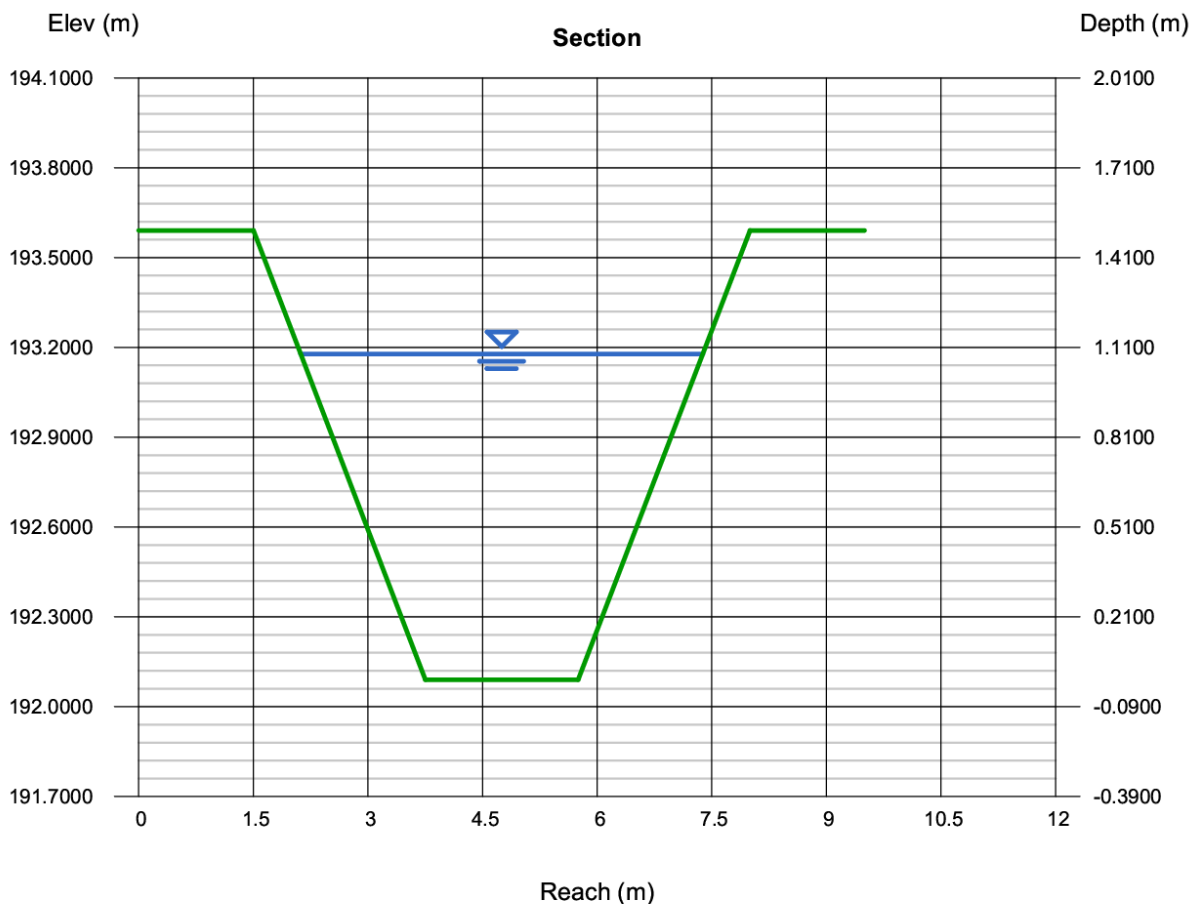
Bottom Width (m) = 2.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.5000  
Invert Elev (m) = 192.0900  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 5.4000

### Highlighted

Depth (m) = 1.0881  
Q (cms) = 5.4000  
Area (sqm) = 3.9523  
Velocity (m/s) = 1.3663  
Wetted Perim (m) = 5.9233  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7468  
Top Width (m) = 5.2644  
EGL (m) = 1.1834



*Q50% dla rzeki Mroźycy W1*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## RZEKA MROZYCA Q50%+ZRZUT

### Trapezoidal

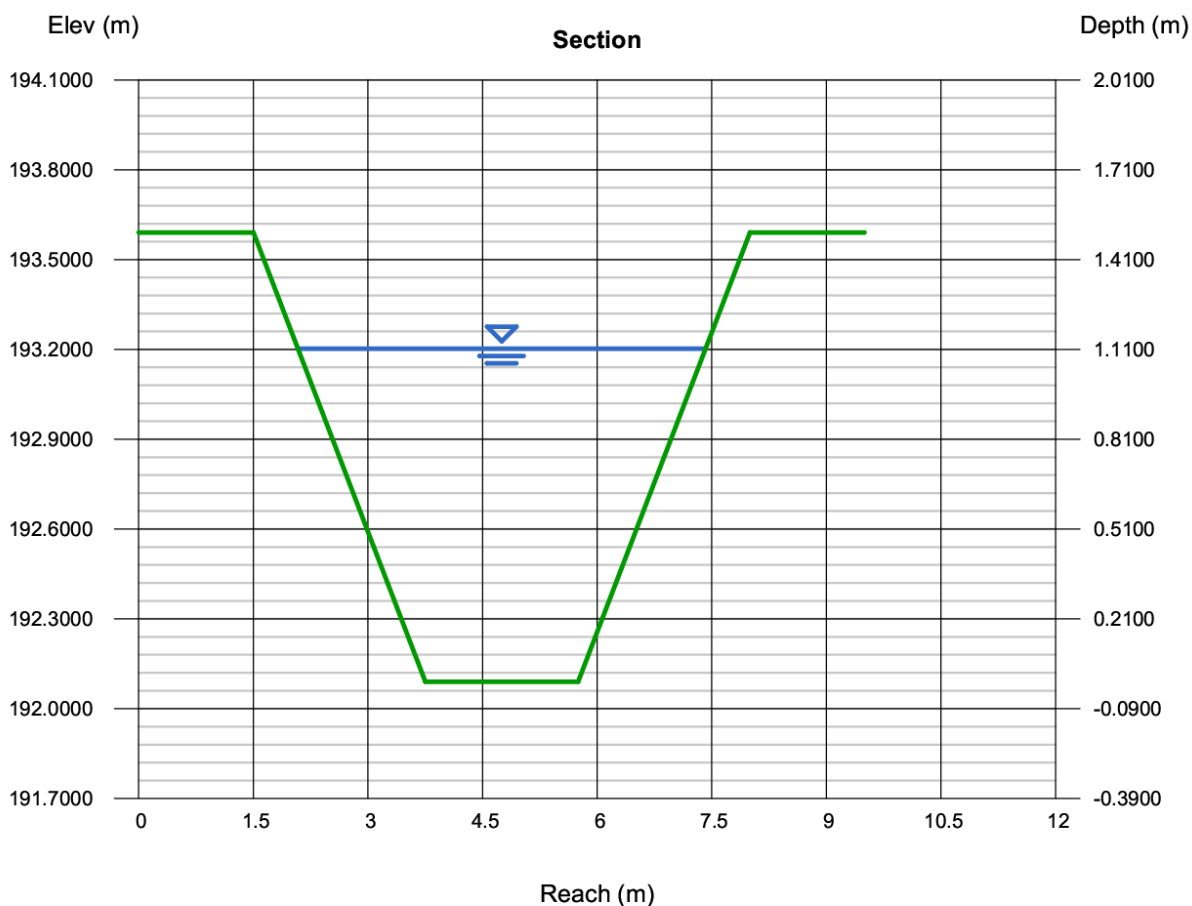
Bottom Width (m) = 2.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.5000  
Invert Elev (m) = 192.0900  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 5.6190

### Highlighted

Depth (m) = 1.1125  
Q (cms) = 5.6190  
Area (sqm) = 4.0816  
Velocity (m/s) = 1.3767  
Wetted Perim (m) = 6.0112  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7650  
Top Width (m) = 5.3376  
EGL (m) = 1.2092



*Q50%+zrzut dla rzeki Mroźycy W1*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## Dopływ spod Brzezin Q50%

### Trapezoidal

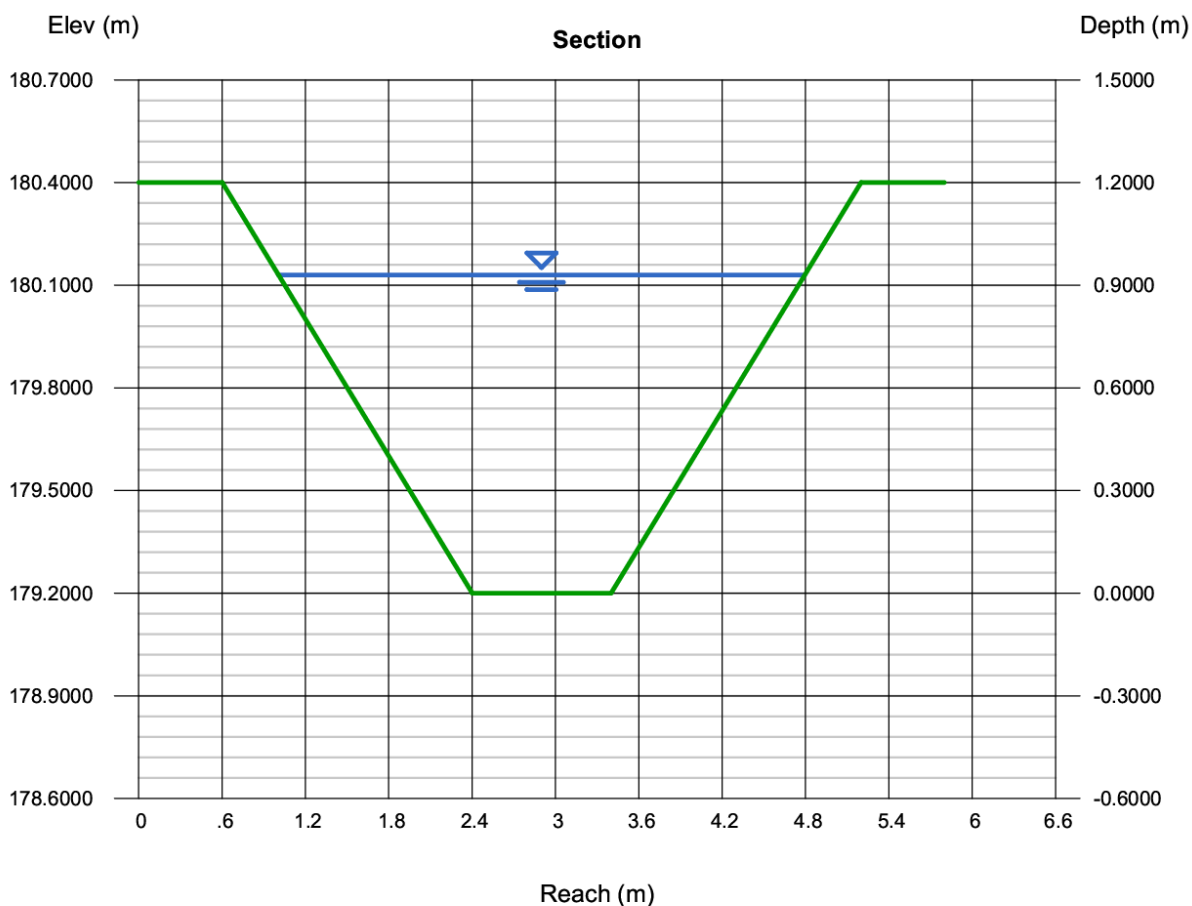
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.2000  
Invert Elev (m) = 179.2000  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 2.5360

### Highlighted

Depth (m) = 0.9296  
Q (cms) = 2.5360  
Area (sqm) = 2.2260  
Velocity (m/s) = 1.1393  
Wetted Perim (m) = 4.3519  
Crit Depth, Yc (m) = 0.6370  
Top Width (m) = 3.7889  
EGL (m) = 0.9958



*Q50% dla cieku Dopływ spod Brzezin W1*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

piątek, lut 23 2024

## Dopływ spod Brzezin Q50%+zrzut

### Trapezoidal

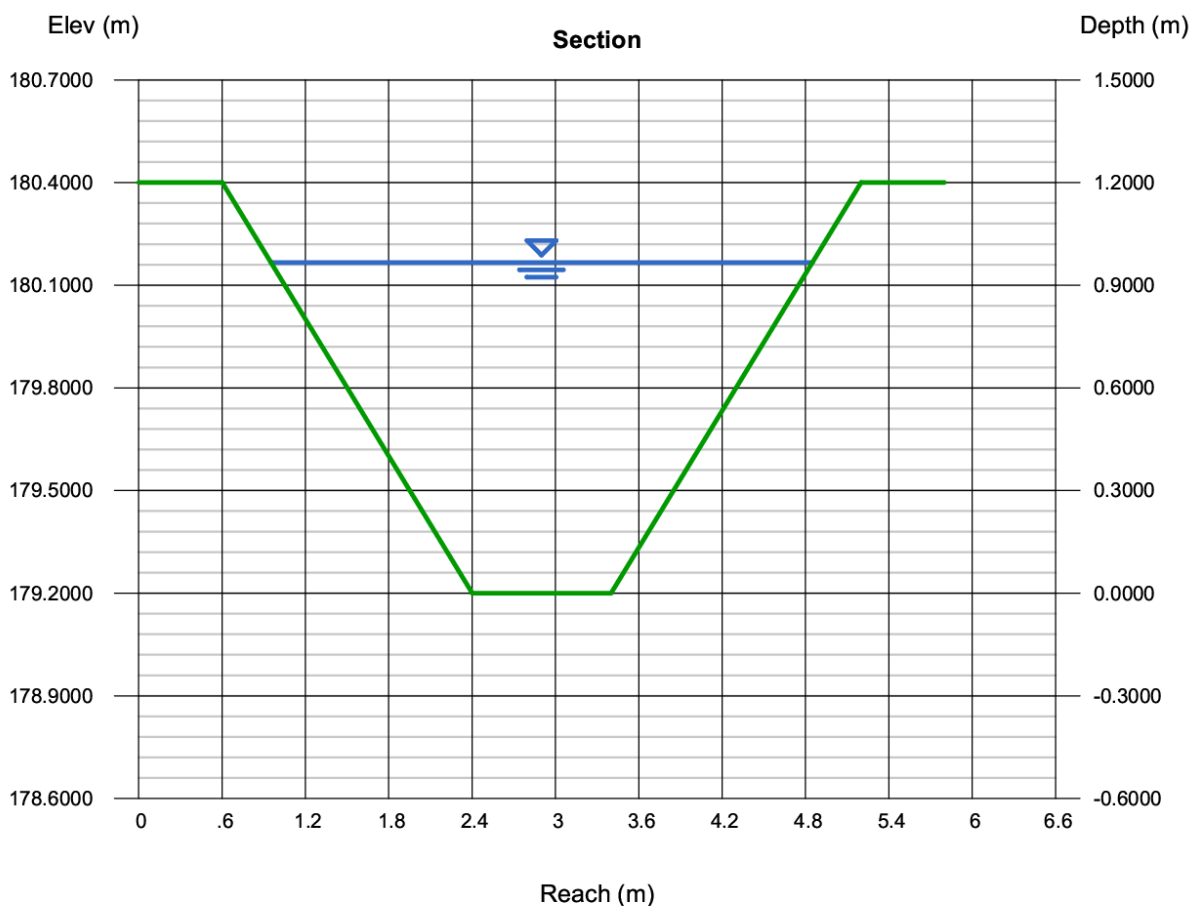
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.2000  
Invert Elev (m) = 179.2000  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 2.7560

### Highlighted

Depth (m) = 0.9662  
Q (cms) = 2.7560  
Area (sqm) = 2.3666  
Velocity (m/s) = 1.1645  
Wetted Perim (m) = 4.4837  
Crit Depth, Yc (m) = 0.6645  
Top Width (m) = 3.8986  
EGL (m) = 1.0354



*Q50%+zrzut dla cieku Dopływ spod Brzezin W1*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 row CBN1 Q50%

### Trapezoidal

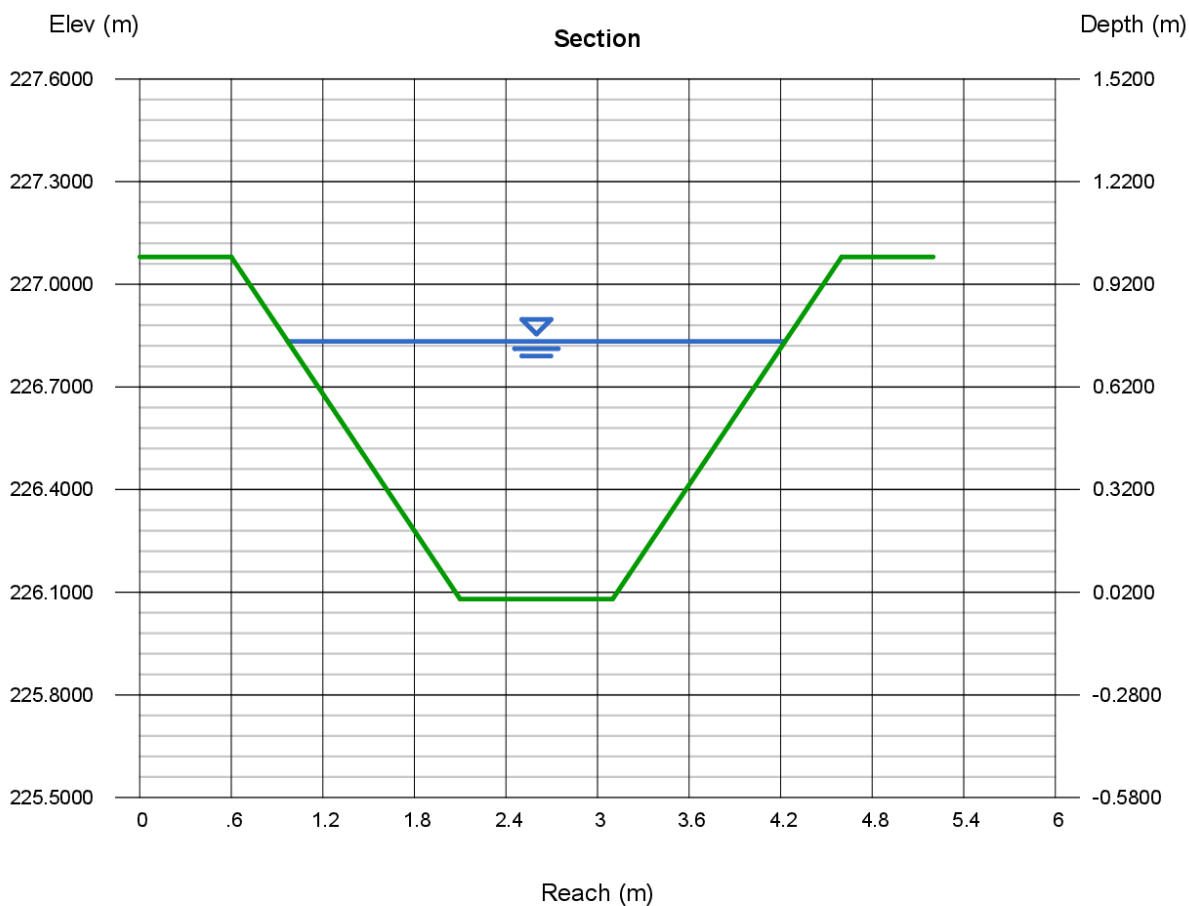
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 226.0800  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.7529  
Q (cms) = 1.6310  
Area (sqm) = 1.6030  
Velocity (m/s) = 1.0174  
Wetted Perim (m) = 3.7145  
Crit Depth, Yc (m) = 0.5029  
Top Width (m) = 3.2586  
EGL (m) = 0.8057

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 1.6310



*Q50% dla rowu CBN1 W3-4*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 row CBN1 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

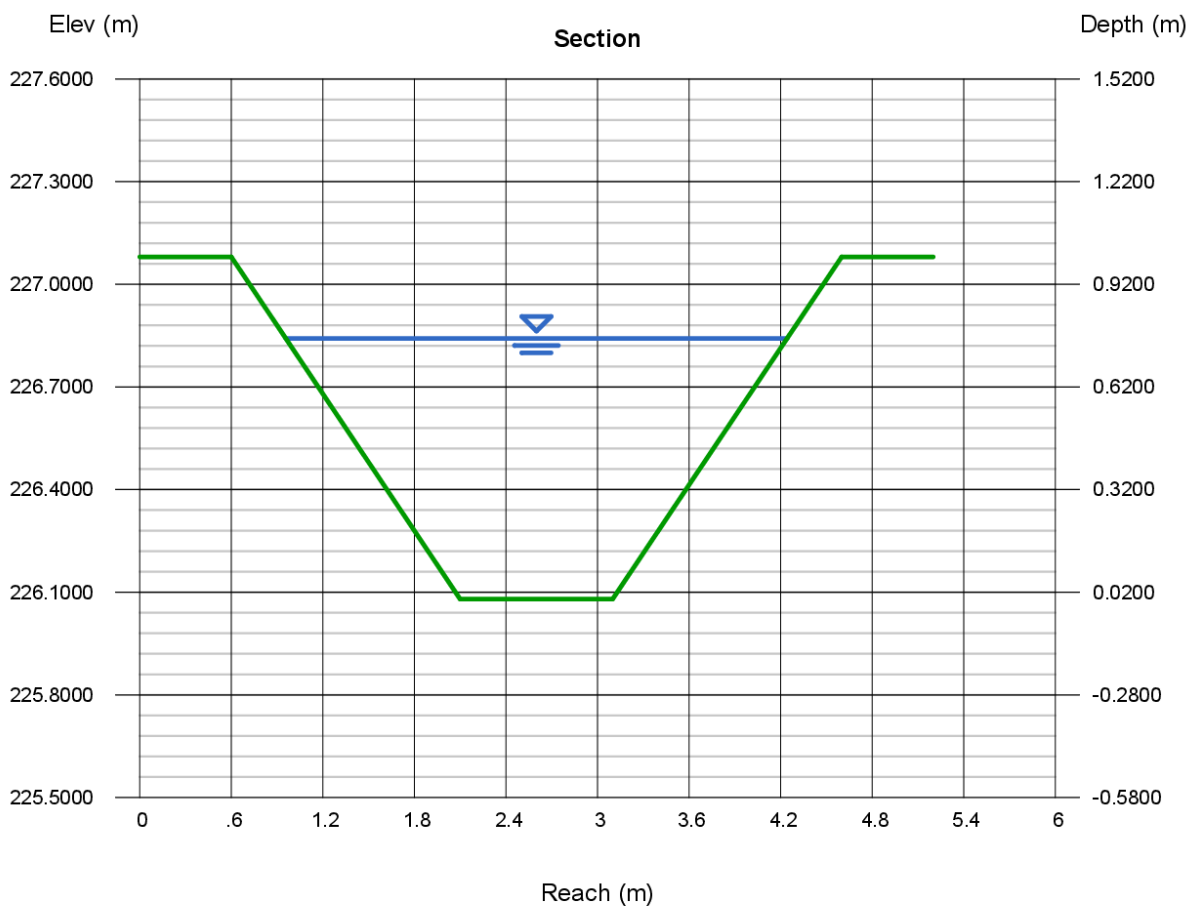
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 226.0800  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.7620  
Q (cms) = 1.6710  
Area (sqm) = 1.6330  
Velocity (m/s) = 1.0233  
Wetted Perim (m) = 3.7474  
Crit Depth, Yc (m) = 0.5090  
Top Width (m) = 3.2860  
EGL (m) = 0.8154

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 1.6710



*Q50%+zrzut dla rowu CBN1 W3-4*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 odpływ z Adamowa Q50%

### Trapezoidal

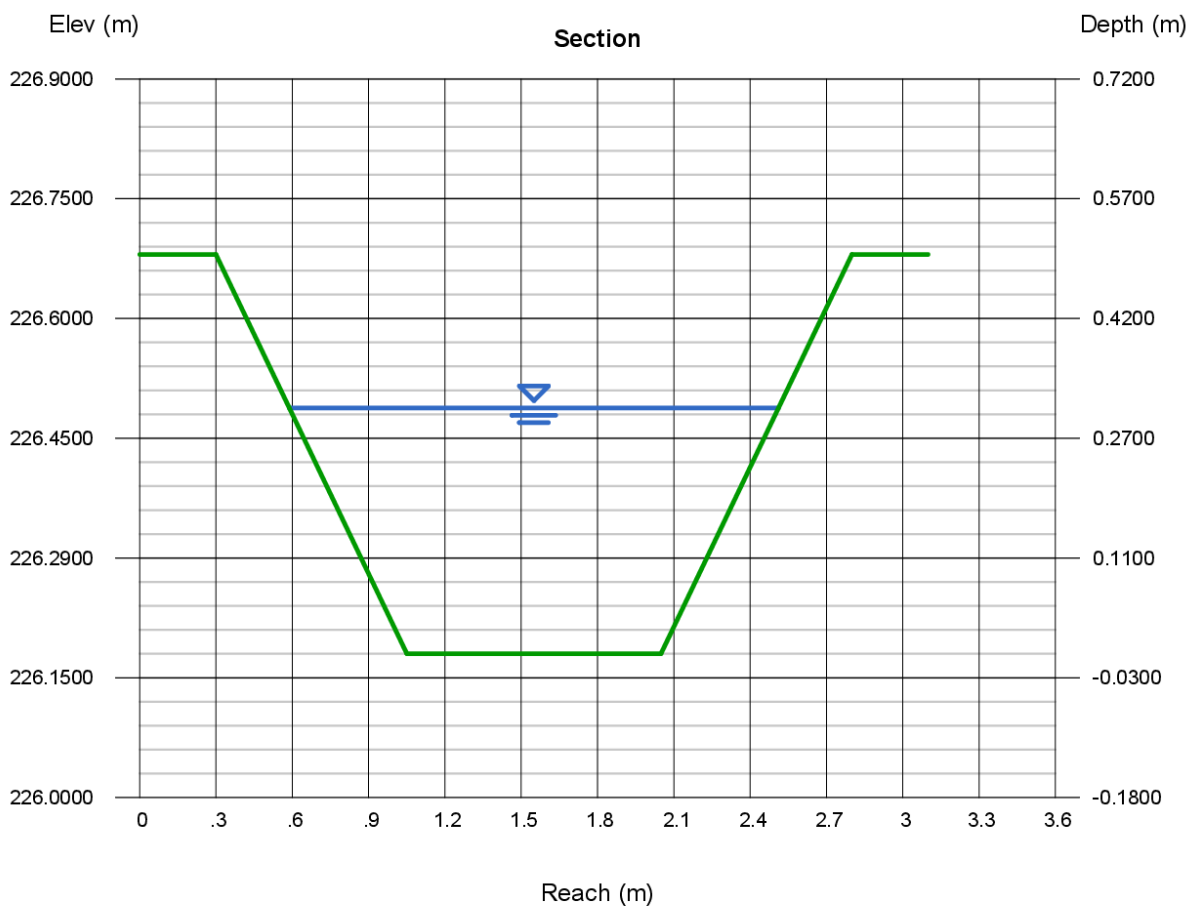
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 226.1800  
Slope (%) = 0.7000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.5300

### Highlighted

Depth (m) = 0.3078  
Q (cms) = 0.5300  
Area (sqm) = 0.4500  
Velocity (m/s) = 1.1778  
Wetted Perim (m) = 2.1100  
Crit Depth, Yc (m) = 0.2682  
Top Width (m) = 1.9235  
EGL (m) = 0.3786



*Q50% dla cieku Dopływ z Adamowa W3-4*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 opływ z Adamowa Q50%+zrzut

### Trapezoidal

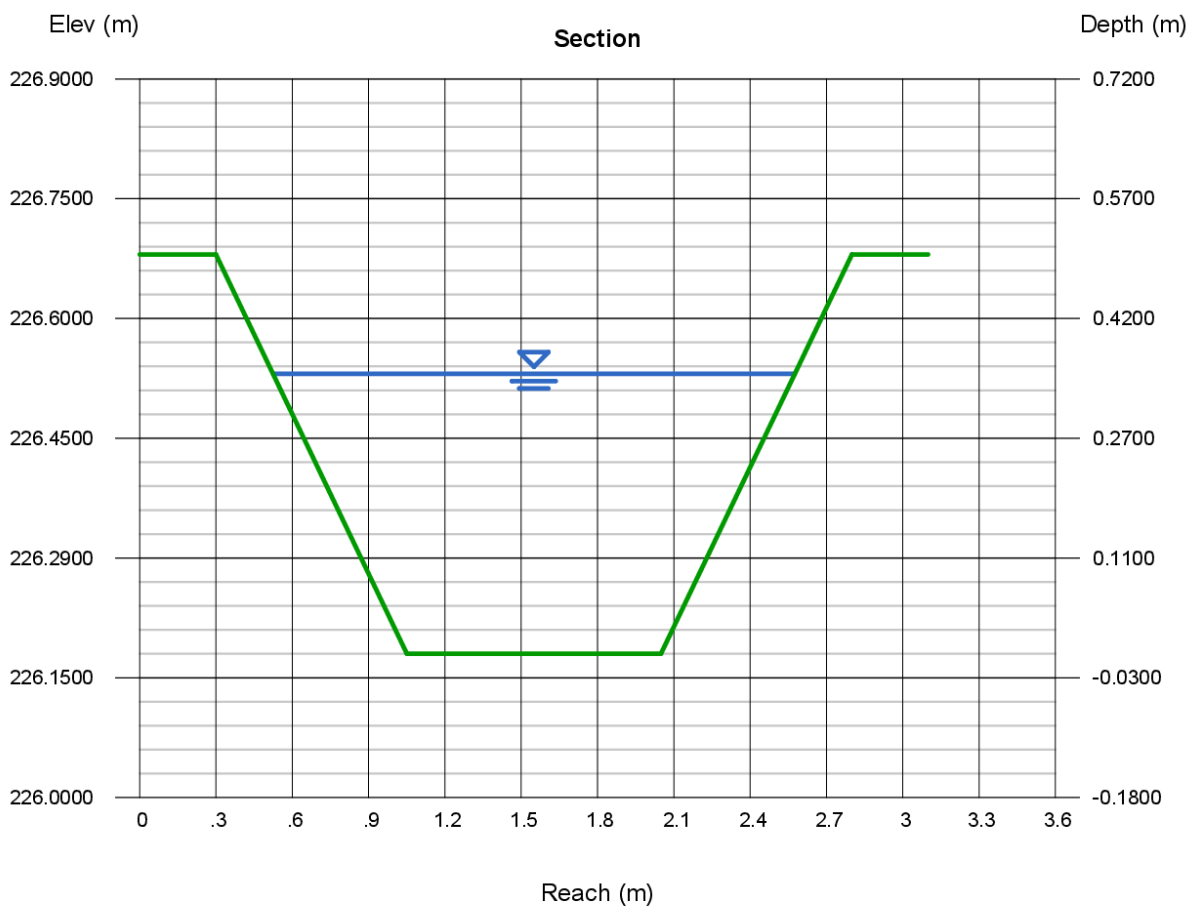
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 226.1800  
Slope (%) = 0.7000  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.3505  
Q (cms) = 0.6800  
Area (sqm) = 0.5348  
Velocity (m/s) = 1.2715  
Wetted Perim (m) = 2.2638  
Crit Depth, Yc (m) = 0.3078  
Top Width (m) = 2.0516  
EGL (m) = 0.4330

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.6800



*Q50%+zrzut dla cieku Dopływ z Adamowa W3-4*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 row CBN6 Q50%

### Trapezoidal

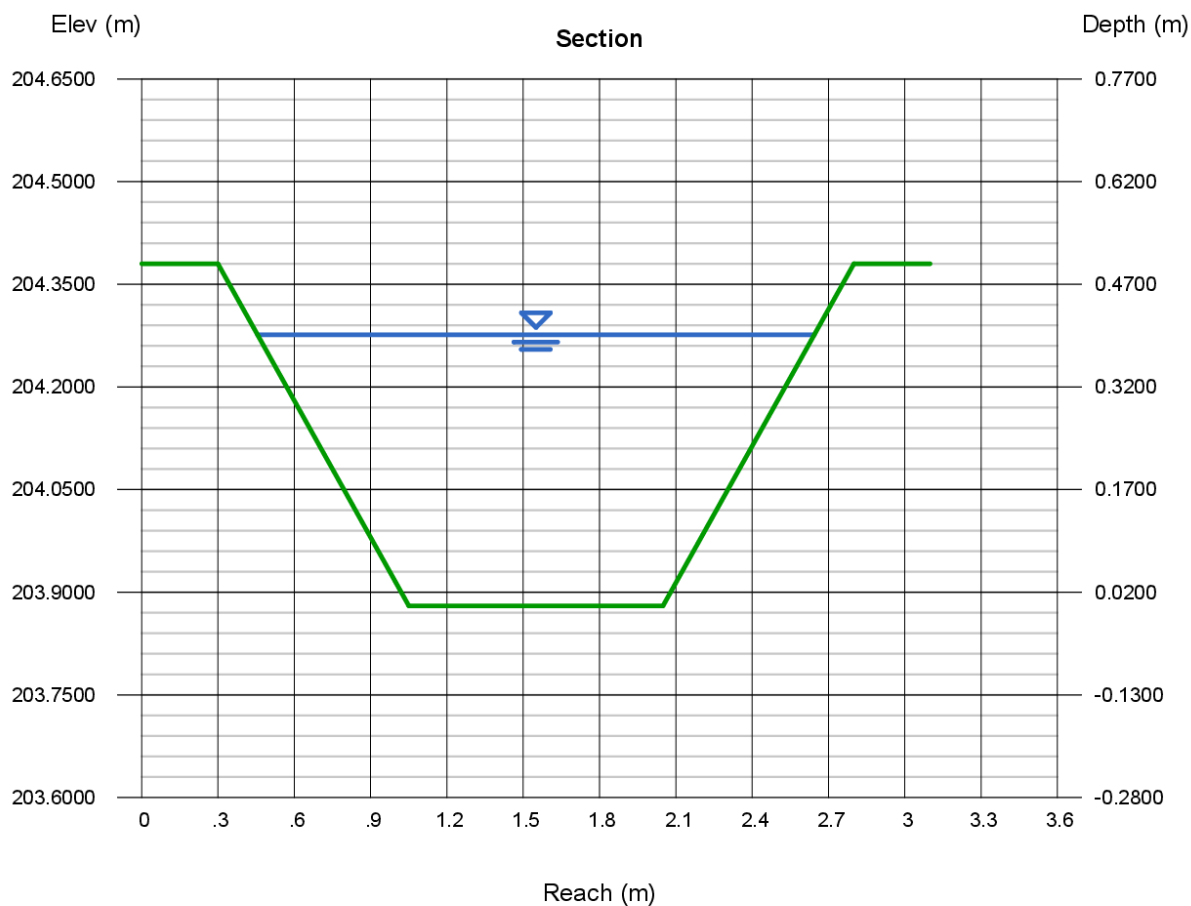
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 203.8800  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.3962  
Q (cms) = 0.7200  
Area (sqm) = 0.6317  
Velocity (m/s) = 1.1397  
Wetted Perim (m) = 2.4287  
Crit Depth, Yc (m) = 0.3200  
Top Width (m) = 2.1887  
EGL (m) = 0.4625

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.7200



Q50% dla rowu CBN6 W3-4

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 row CBN6 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

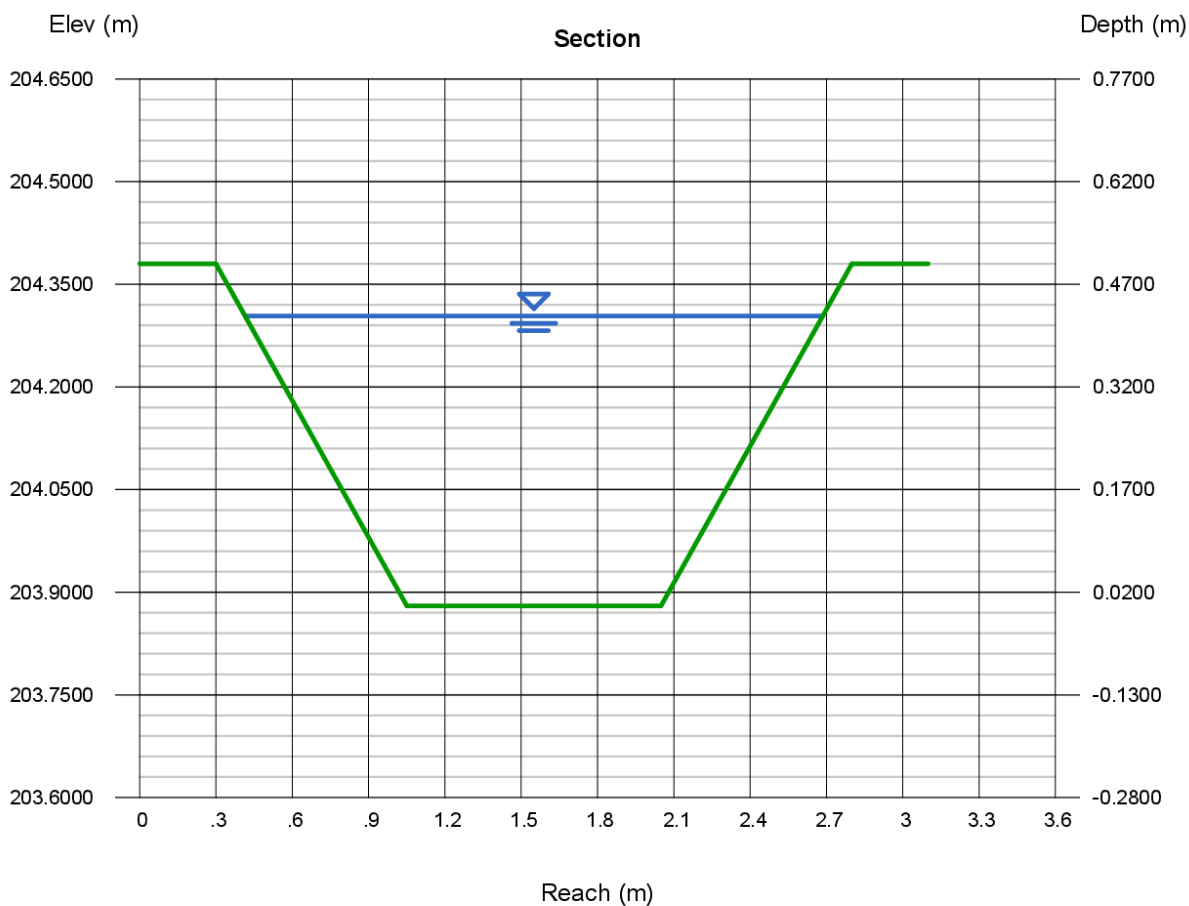
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 203.8800  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.4237  
Q (cms) = 0.8200  
Area (sqm) = 0.6929  
Velocity (m/s) = 1.1834  
Wetted Perim (m) = 2.5276  
Crit Depth, Yc (m) = 0.3444  
Top Width (m) = 2.2710  
EGL (m) = 0.4951

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.8200

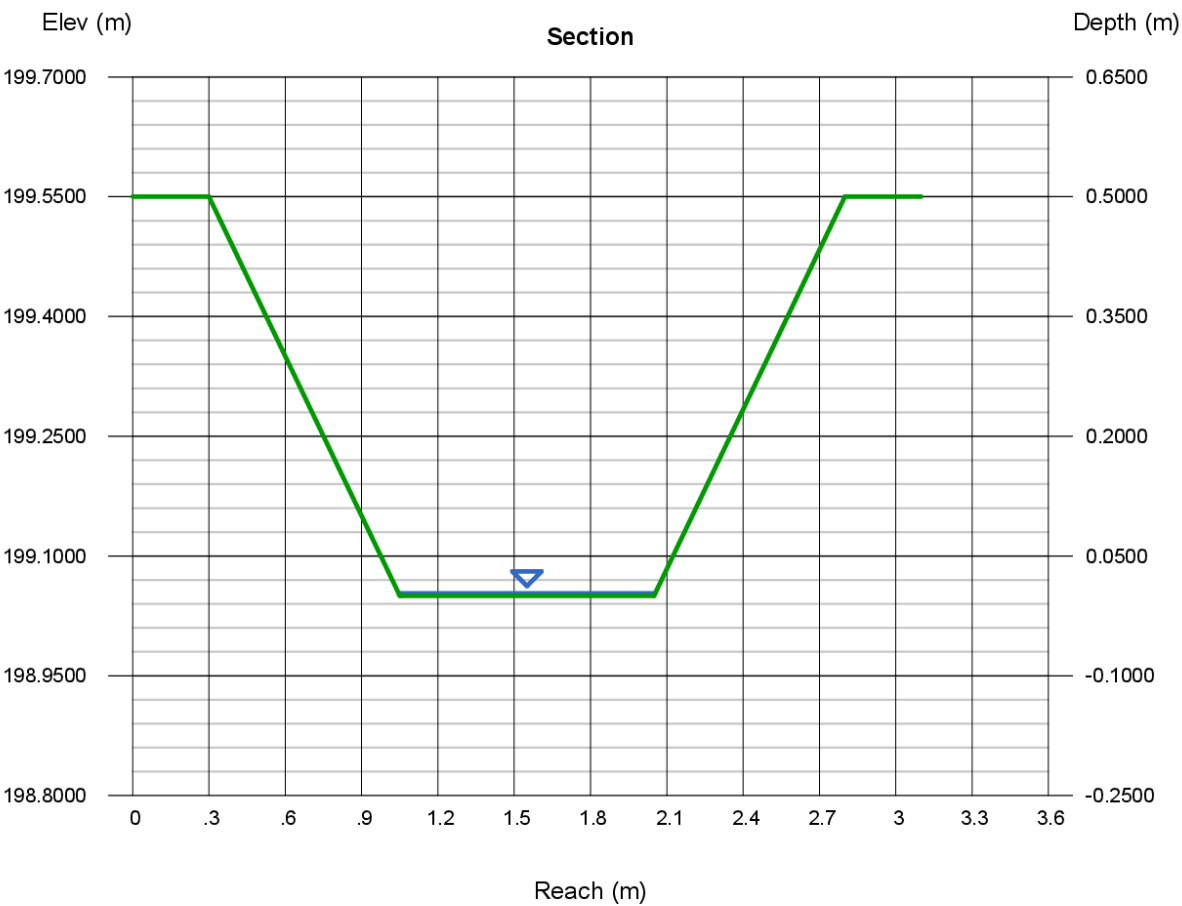


Q50%+zrzut dla rowu CBN6 W3-4

# Channel Report

## W3-4 row CBN5 Q50%

|                     |                  |                    |          |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|
| <b>Trapezoidal</b>  |                  | <b>Highlighted</b> |          |
| Bottom Width (m)    | = 1.0000         | Depth (m)          | = 0.0030 |
| Side Slopes (z:1)   | = 1.5000, 1.5000 | Q (cms)            | = 0.000  |
| Total Depth (m)     | = 0.5000         | Area (sqm)         | = 0.0031 |
| Invert Elev (m)     | = 199.0500       | Velocity (m/s)     | = 0.0000 |
| Slope (%)           | = 0.2000         | Wetted Perim (m)   | = 1.0110 |
| N-Value             | = 0.025          | Crit Depth, Yc (m) | = 0.0030 |
| <b>Calculations</b> |                  | Top Width (m)      | = 1.0091 |
| Compute by:         | Known Q          | EGL (m)            | = 0.0030 |
| Known Q (cms)       | = 0.0000         |                    |          |



Q50% dla rowu CBN5 W3-4

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 row CBN5 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

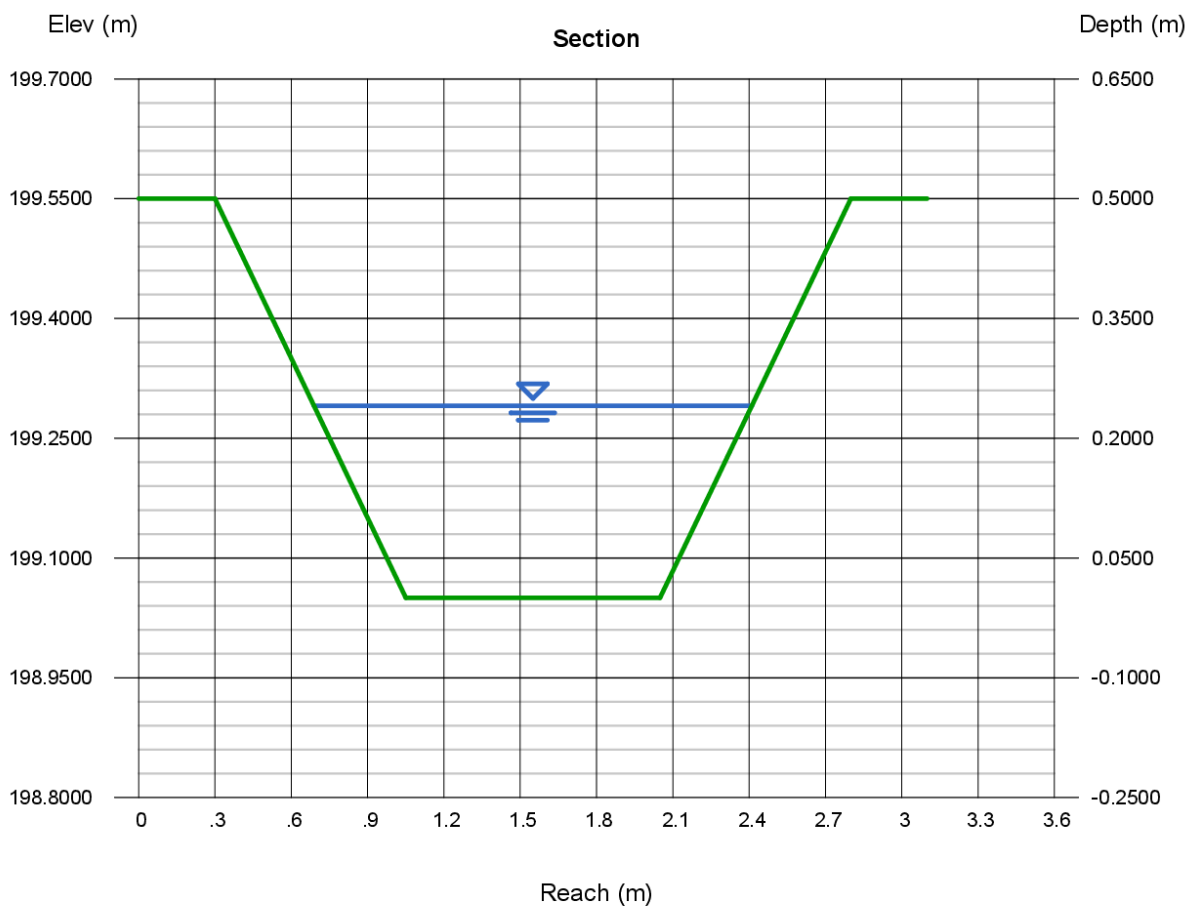
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 199.0500  
Slope (%) = 0.2000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.1800

### Highlighted

Depth (m) = 0.2408  
Q (cms) = 0.180  
Area (sqm) = 0.3278  
Velocity (m/s) = 0.5492  
Wetted Perim (m) = 1.8682  
Crit Depth, Yc (m) = 0.1402  
Top Width (m) = 1.7224  
EGL (m) = 0.2562

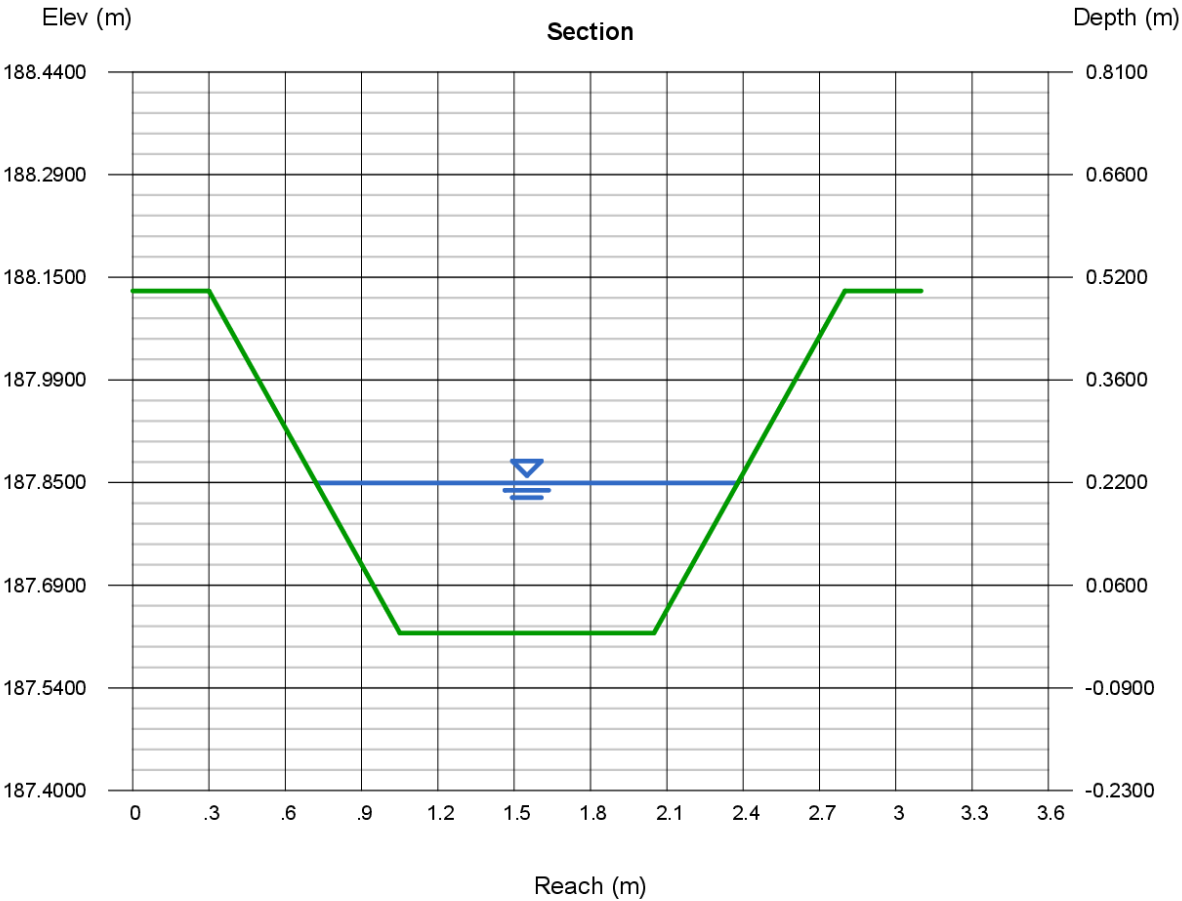


Q50%+zrzut dla rowu CBN5 W3-4

# Channel Report

## W3-4 row CBN4 Q50%

|                     |                  |                    |          |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|
| <b>Trapezoidal</b>  |                  | <b>Highlighted</b> |          |
| Bottom Width (m)    | = 1.0000         | Depth (m)          | = 0.2195 |
| Side Slopes (z:1)   | = 1.5000, 1.5000 | Q (cms)            | = 0.4890 |
| Total Depth (m)     | = 0.5000         | Area (sqm)         | = 0.2917 |
| Invert Elev (m)     | = 187.6300       | Velocity (m/s)     | = 1.6764 |
| Slope (%)           | = 2.0000         | Wetted Perim (m)   | = 1.7913 |
| N-Value             | = 0.025          | Crit Depth, Yc (m) | = 0.2560 |
| <b>Calculations</b> |                  | Top Width (m)      | = 1.6584 |
| Compute by:         | Known Q          | EGL (m)            | = 0.3628 |
| Known Q (cms)       | = 0.4890         |                    |          |



Q50% dla rowu CBN4 W3-4

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W3-4 row CBN4 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

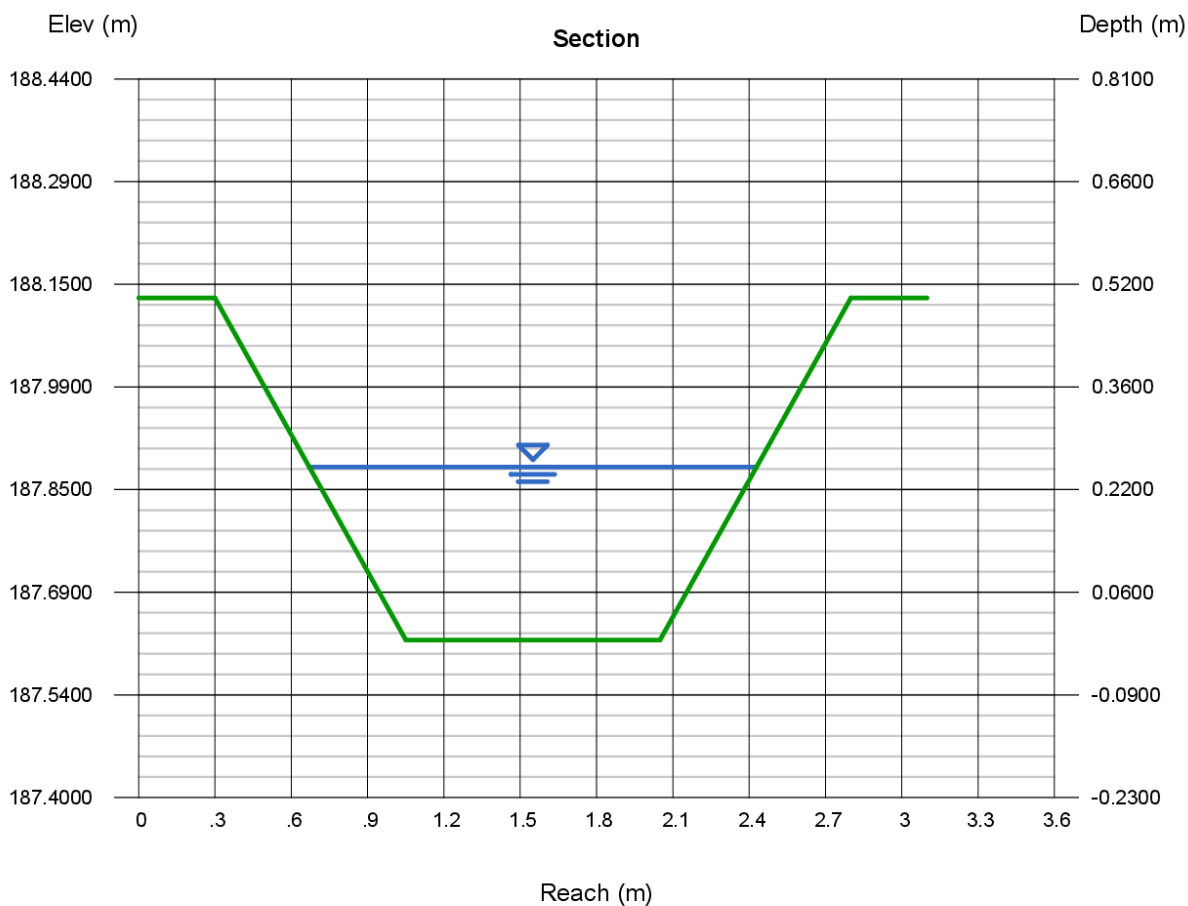
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 187.6300  
Slope (%) = 2.0000  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.2530  
Q (cms) = 0.6290  
Area (sqm) = 0.3490  
Velocity (m/s) = 1.8024  
Wetted Perim (m) = 1.9121  
Crit Depth, Yc (m) = 0.2957  
Top Width (m) = 1.7590  
EGL (m) = 0.4187

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.6290

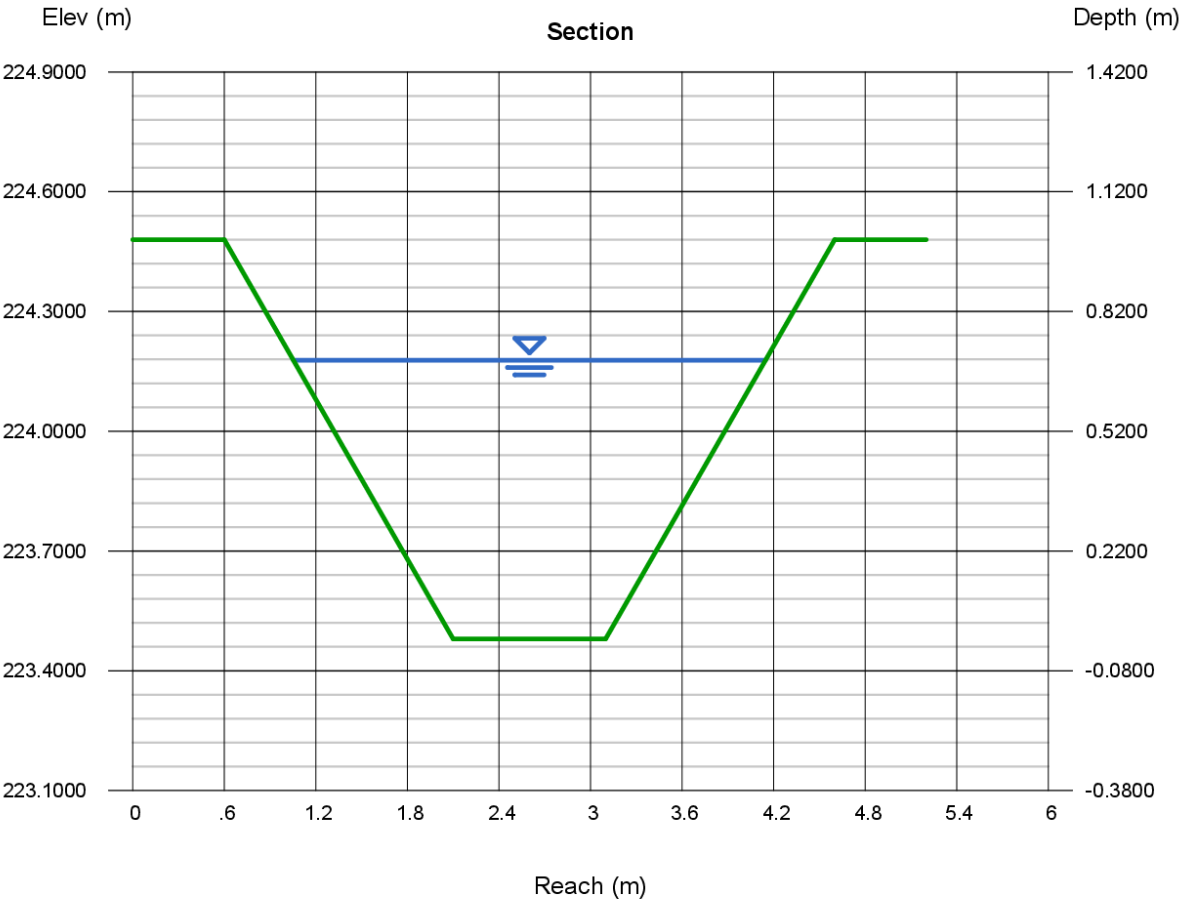


Q50%+zrzut dla rowu CBN4 W3-4

# Channel Report

## W5 row R-1 Q50%

|                     |                  |                    |          |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|
| <b>Trapezoidal</b>  |                  | <b>Highlighted</b> |          |
| Bottom Width (m)    | = 1.0000         | Depth (m)          | = 0.6980 |
| Side Slopes (z:1)   | = 1.5000, 1.5000 | Q (cms)            | = 2.0960 |
| Total Depth (m)     | = 1.0000         | Area (sqm)         | = 1.4288 |
| Invert Elev (m)     | = 223.4800       | Velocity (m/s)     | = 1.4670 |
| Slope (%)           | = 0.4500         | Wetted Perim (m)   | = 3.5166 |
| N-Value             | = 0.025          | Crit Depth, Yc (m) | = 0.5761 |
| <b>Calculations</b> |                  | Top Width (m)      | = 3.0940 |
| Compute by:         | Known Q          | EGL (m)            | = 0.8078 |
| Known Q (cms)       | = 2.0960         |                    |          |



Q50% dla rowu R-1 W5

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 row R-1 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

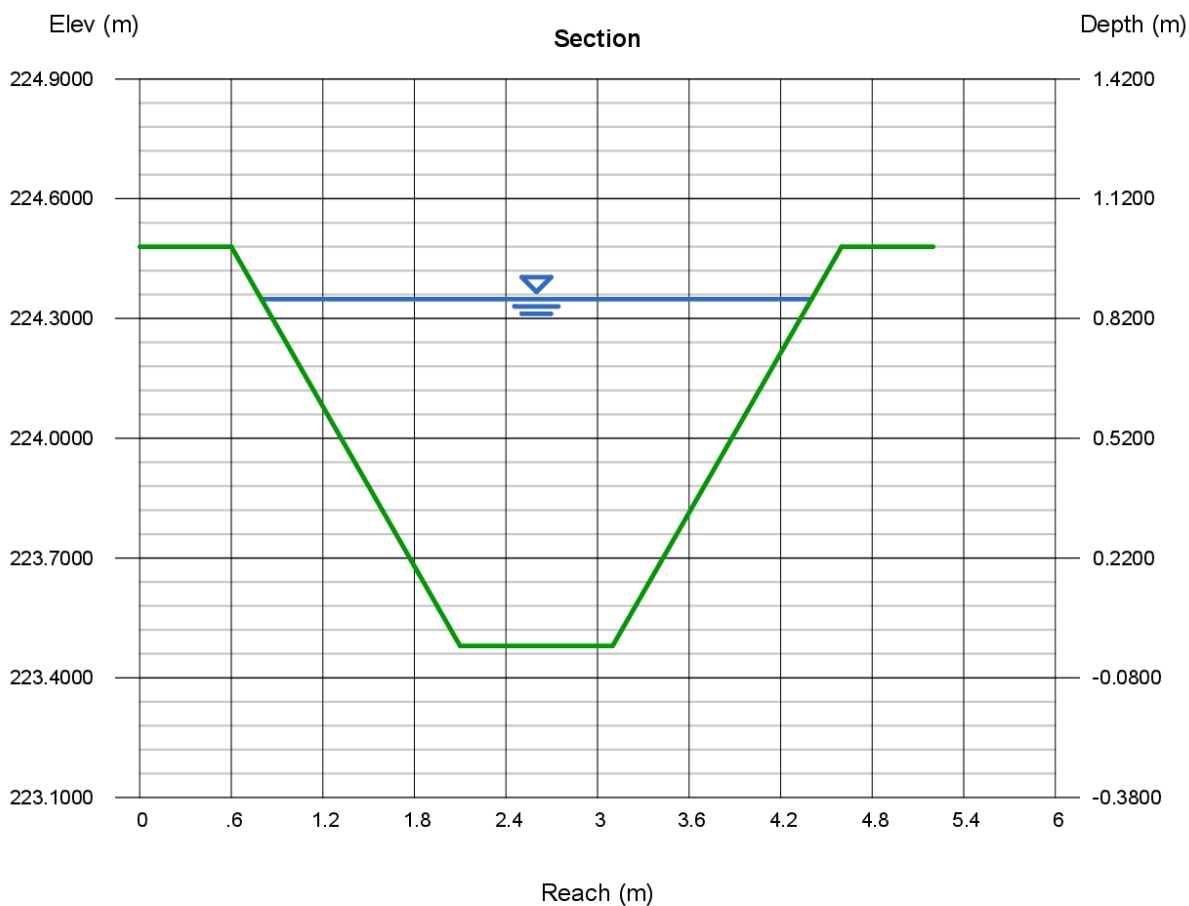
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 223.4800  
Slope (%) = 0.4500  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 3.3030

### Highlighted

Depth (m) = 0.8687  
Q (cms) = 3.3030  
Area (sqm) = 2.0006  
Velocity (m/s) = 1.6510  
Wetted Perim (m) = 4.1321  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7315  
Top Width (m) = 3.6060  
EGL (m) = 1.0077



Q50%+zrzut dla rowu R-1 W5

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5rzeka Mrozyca Q50%

### Trapezoidal

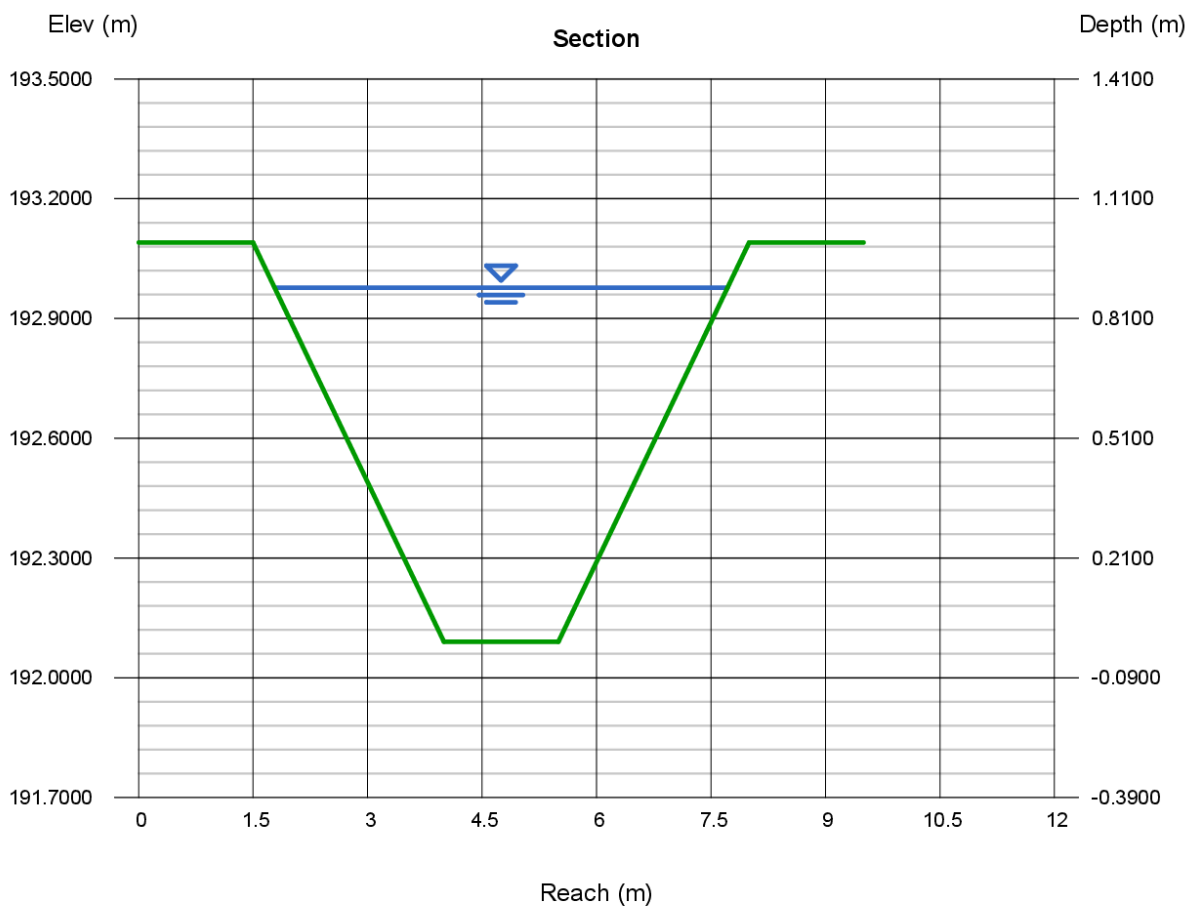
Bottom Width (m) = 1.5000  
Side Slopes (z:1) = 2.5000, 2.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 192.0900  
Slope (%) = 0.4000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 5.4000

### Highlighted

Depth (m) = 0.8870  
Q (cms) = 5.4000  
Area (sqm) = 3.2972  
Velocity (m/s) = 1.6377  
Wetted Perim (m) = 6.2765  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7437  
Top Width (m) = 5.9348  
EGL (m) = 1.0238



*Q50% dla rzeki Mrożycy W5*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 rzeka Mrozyca Q50%+zrzut

### Trapezoidal

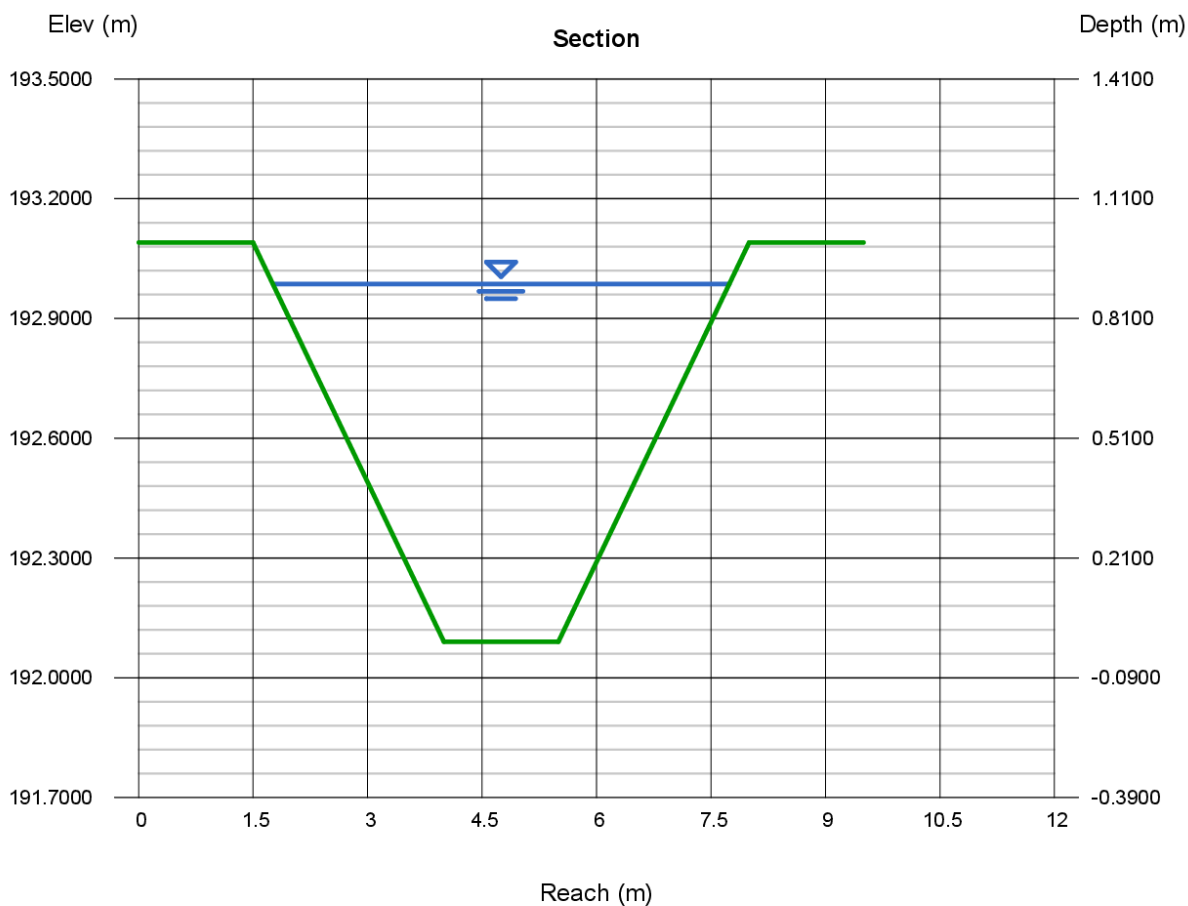
Bottom Width (m) = 1.5000  
Side Slopes (z:1) = 2.5000, 2.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 192.0900  
Slope (%) = 0.4000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 5.5450

### Highlighted

Depth (m) = 0.8961  
Q (cms) = 5.5450  
Area (sqm) = 3.3517  
Velocity (m/s) = 1.6544  
Wetted Perim (m) = 6.3257  
Crit Depth, Yc (m) = 0.7559  
Top Width (m) = 5.9806  
EGL (m) = 1.0357



*Q50%+zrzut dla rzeki Mrożycy W5*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 row CBN1 Q50%

### Trapezoidal

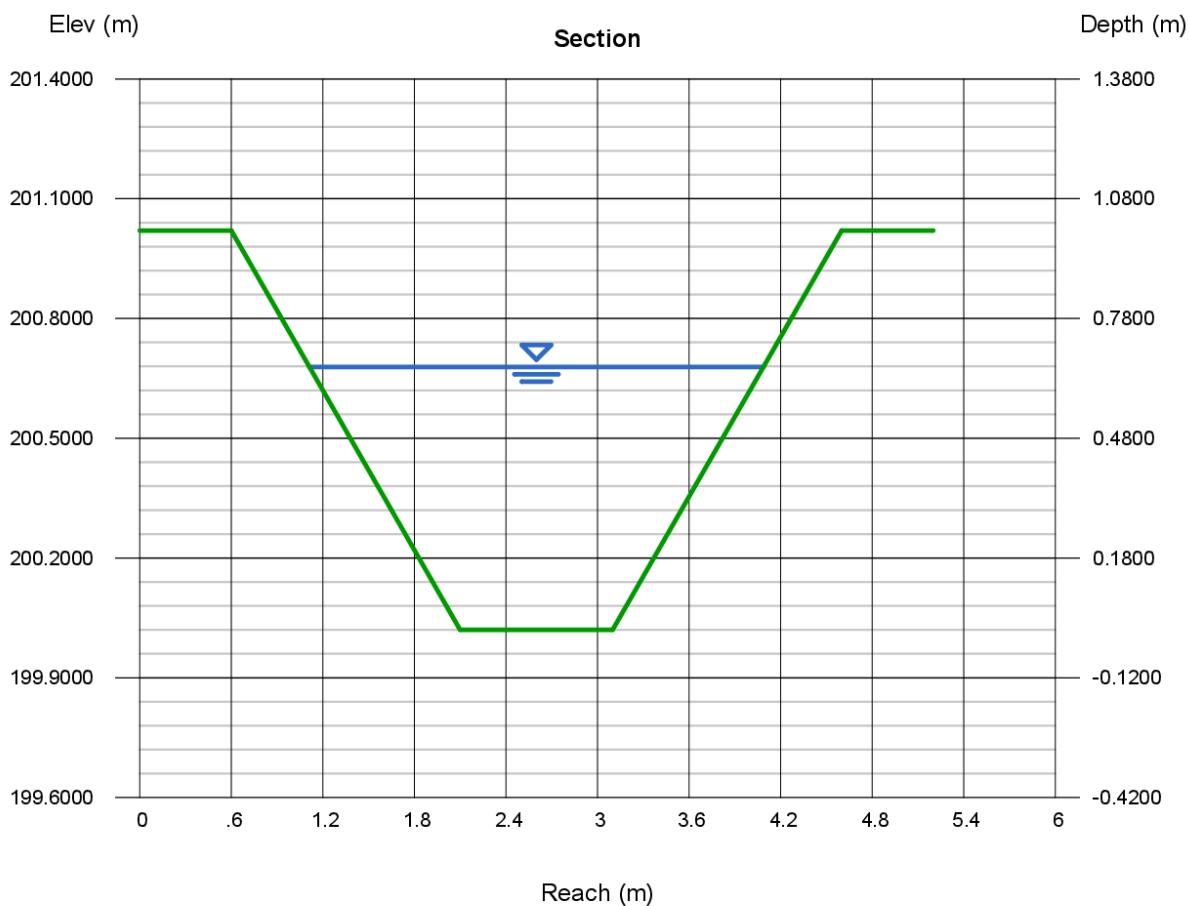
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 200.0200  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 1.9660

### Highlighted

Depth (m) = 0.6584  
Q (cms) = 1.9660  
Area (sqm) = 1.3085  
Velocity (m/s) = 1.5024  
Wetted Perim (m) = 3.3738  
Crit Depth, Yc (m) = 0.5578  
Top Width (m) = 2.9751  
EGL (m) = 0.7735



Q50% dla rowu CBN1 W5

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 row CBN1 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

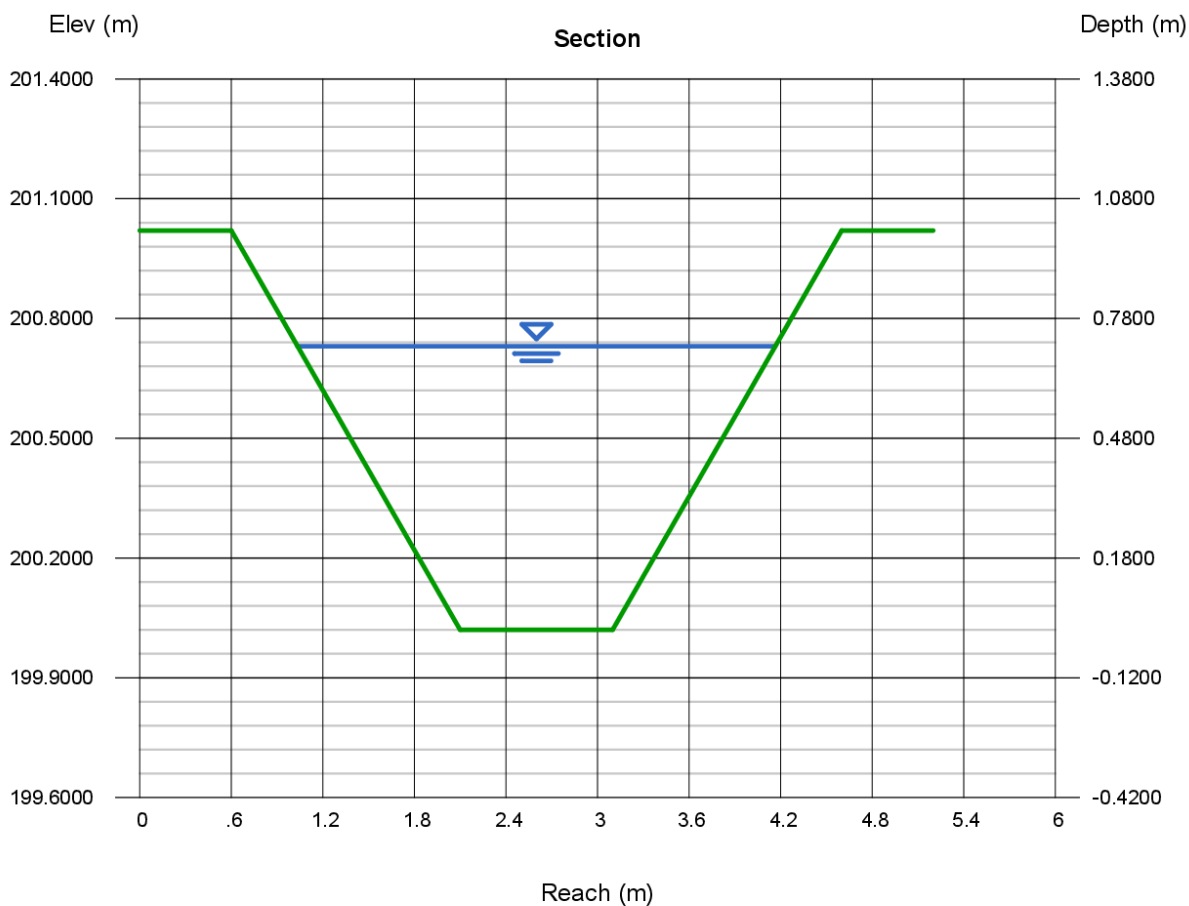
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 1.0000  
Invert Elev (m) = 200.0200  
Slope (%) = 0.5000  
N-Value = 0.025

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 2.2800

### Highlighted

Depth (m) = 0.7102  
Q (cms) = 2.2800  
Area (sqm) = 1.4667  
Velocity (m/s) = 1.5545  
Wetted Perim (m) = 3.5606  
Crit Depth, Yc (m) = 0.6005  
Top Width (m) = 3.1306  
EGL (m) = 0.8334



*Q50%+zrzut dla rowu CBN1 W5*

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 row CBN2 Q50%

### Trapezoidal

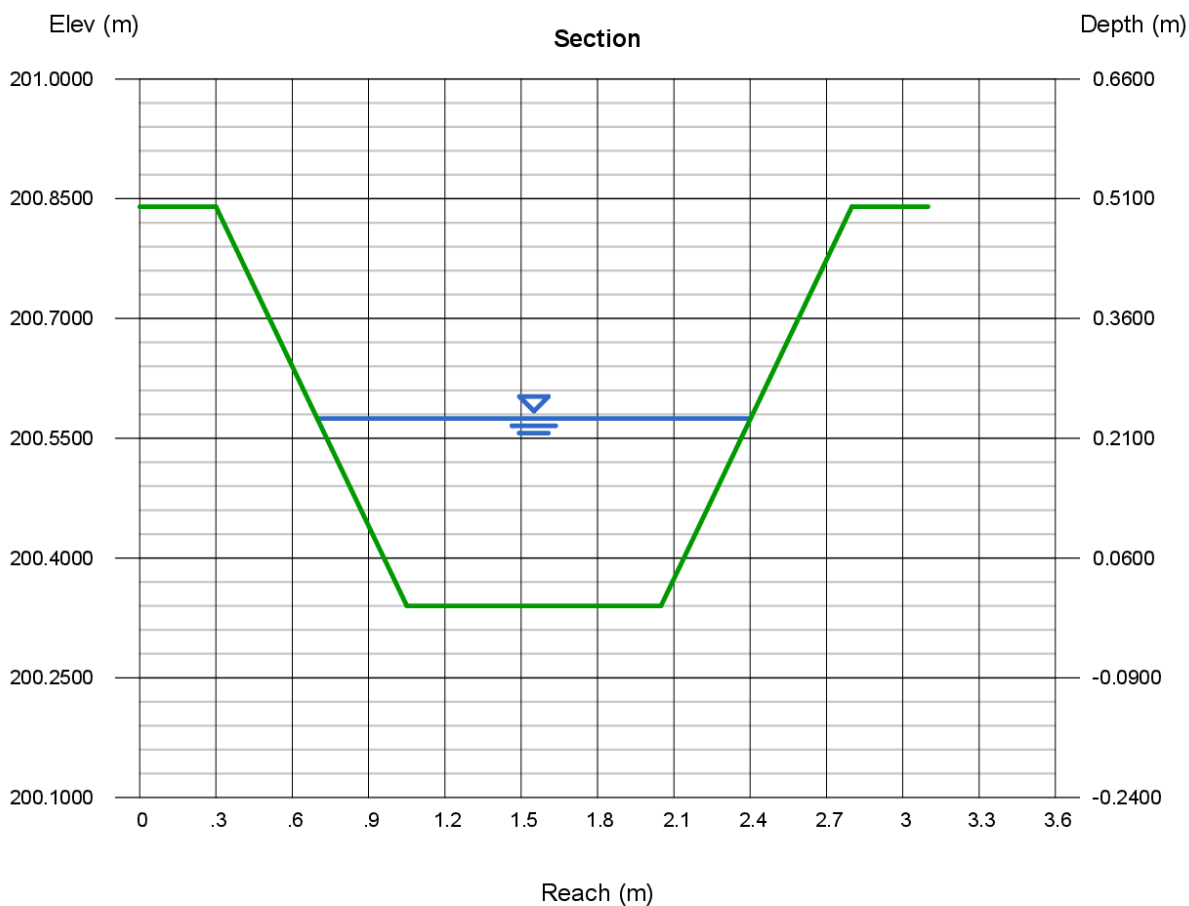
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 200.3400  
Slope (%) = 0.3700  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.2347  
Q (cms) = 0.236  
Area (sqm) = 0.3173  
Velocity (m/s) = 0.7437  
Wetted Perim (m) = 1.8462  
Crit Depth, Yc (m) = 0.1646  
Top Width (m) = 1.7041  
EGL (m) = 0.2629

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.2360



Q50% dla rowu CBN2 W5

# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 row CBN2 Q50%+zrzut

### Trapezoidal

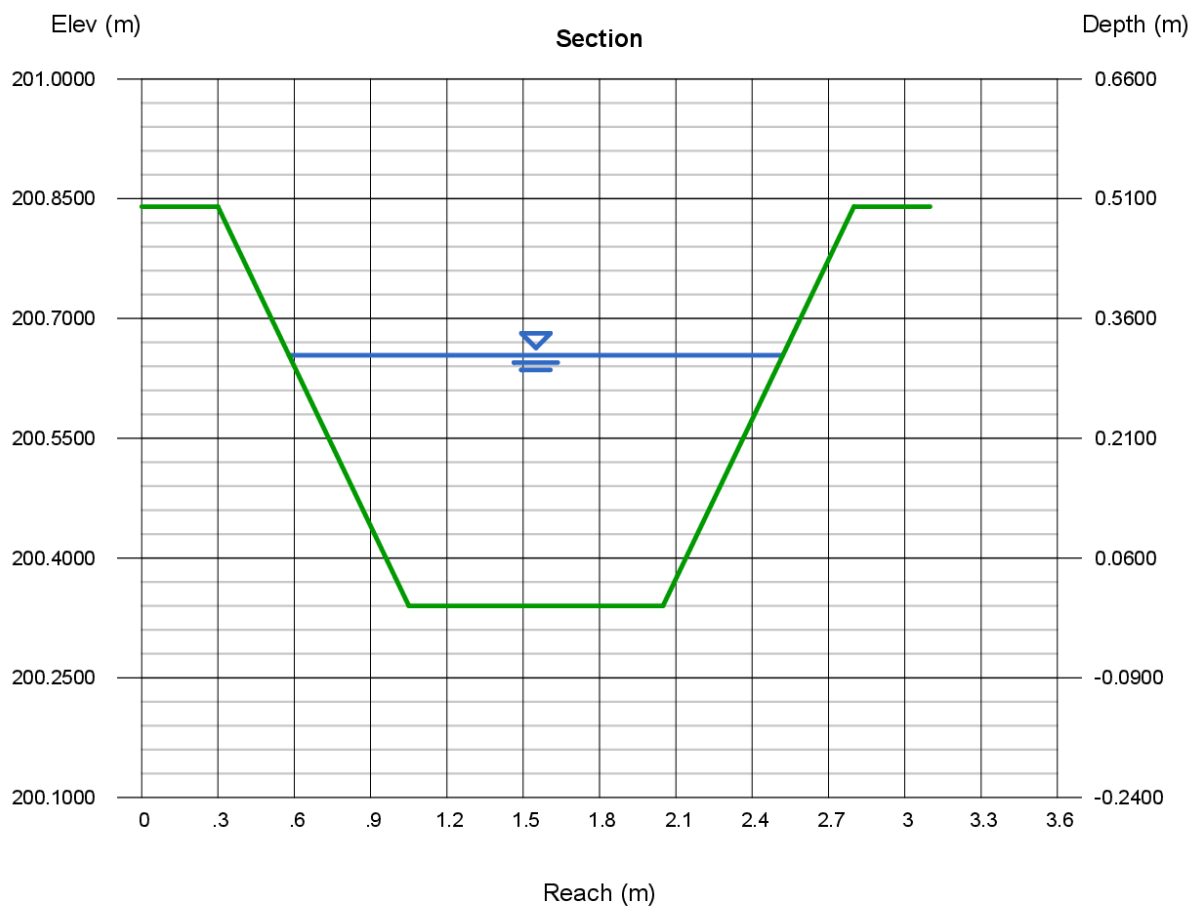
Bottom Width (m) = 1.0000  
Side Slopes (z:1) = 1.5000, 1.5000  
Total Depth (m) = 0.5000  
Invert Elev (m) = 200.3400  
Slope (%) = 0.3700  
N-Value = 0.025

### Highlighted

Depth (m) = 0.3139  
Q (cms) = 0.4010  
Area (sqm) = 0.4618  
Velocity (m/s) = 0.8684  
Wetted Perim (m) = 2.1319  
Crit Depth, Yc (m) = 0.2256  
Top Width (m) = 1.9418  
EGL (m) = 0.3524

### Calculations

Compute by: Known Q  
Known Q (cms) = 0.4010



Q50%+zrzut dla rowu CBN2 W5

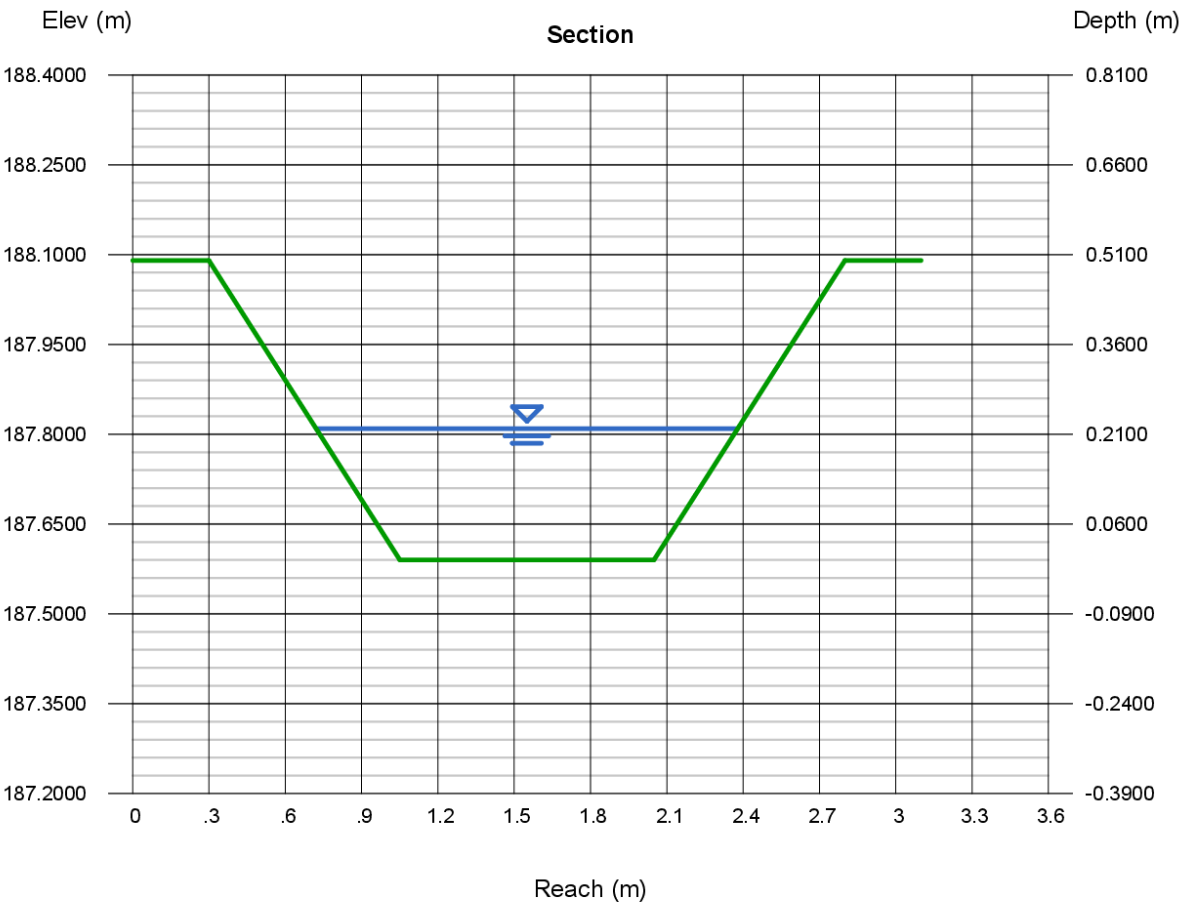
# Channel Report

Hydraflow Express Extension for Autodesk® Civil 3D® by Autodesk, Inc.

poniedziałek, lut 26 2024

## W5 row CBN3 Q50%

|                     |                  |                    |          |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|
| <b>Trapezoidal</b>  |                  | <b>Highlighted</b> |          |
| Bottom Width (m)    | = 1.0000         | Depth (m)          | = 0.2195 |
| Side Slopes (z:1)   | = 1.5000, 1.5000 | Q (cms)            | = 0.4890 |
| Total Depth (m)     | = 0.5000         | Area (sqm)         | = 0.2917 |
| Invert Elev (m)     | = 187.5900       | Velocity (m/s)     | = 1.6764 |
| Slope (%)           | = 2.0000         | Wetted Perim (m)   | = 1.7913 |
| N-Value             | = 0.025          | Crit Depth, Yc (m) | = 0.2560 |
| <b>Calculations</b> |                  | Top Width (m)      | = 1.6584 |
| Compute by:         | Known Q          | EGL (m)            | = 0.3628 |
| Known Q (cms)       | = 0.4890         |                    |          |

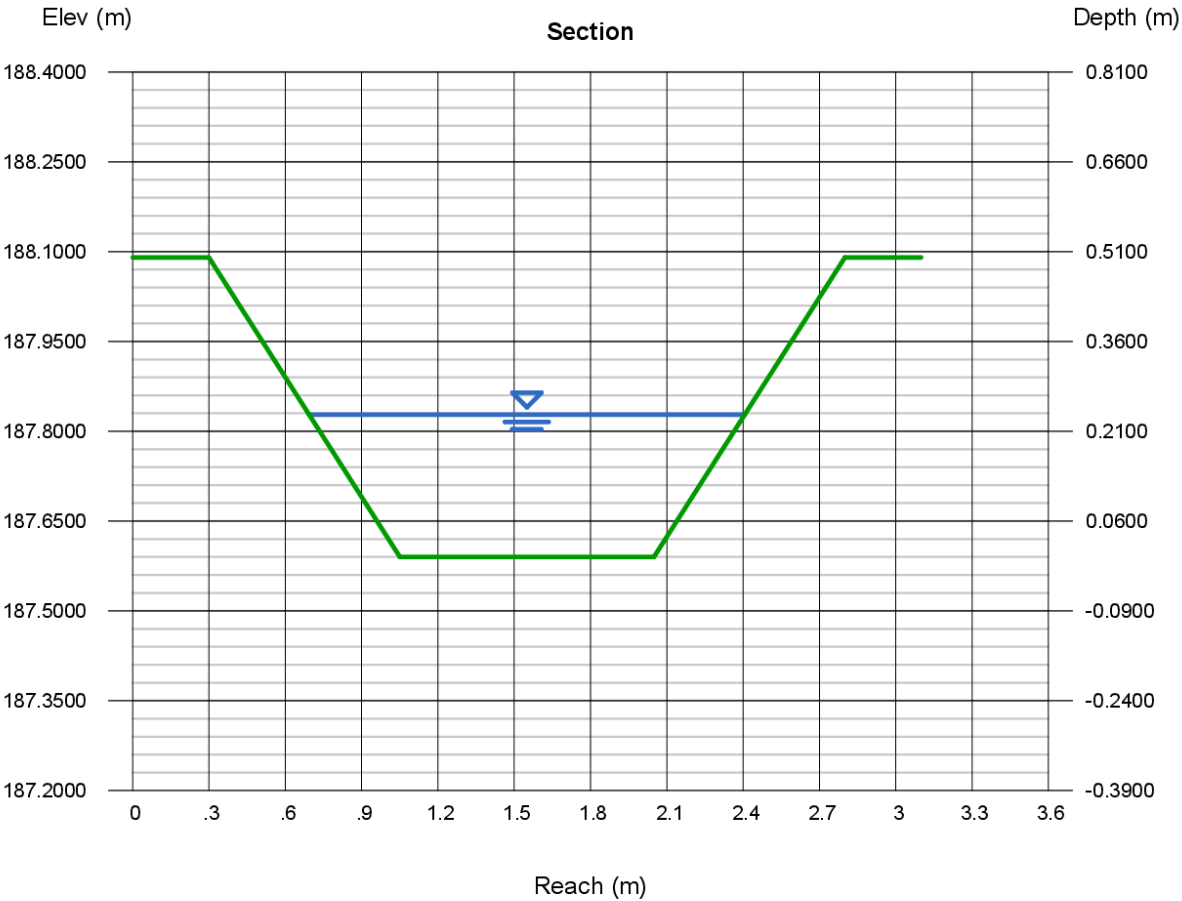


Q50% dla rowu CBN3 W5

# Channel Report

## W5 row CBN3 Q50%+zrzut

|                     |                  |                    |          |
|---------------------|------------------|--------------------|----------|
| <b>Trapezoidal</b>  |                  | <b>Highlighted</b> |          |
| Bottom Width (m)    | = 1.0000         | Depth (m)          | = 0.2377 |
| Side Slopes (z:1)   | = 1.5000, 1.5000 | Q (cms)            | = 0.5590 |
| Total Depth (m)     | = 0.5000         | Area (sqm)         | = 0.3225 |
| Invert Elev (m)     | = 187.5900       | Velocity (m/s)     | = 1.7332 |
| Slope (%)           | = 2.0000         | Wetted Perim (m)   | = 1.8572 |
| N-Value             | = 0.025          | Crit Depth, Yc (m) | = 0.2774 |
| <b>Calculations</b> |                  | Top Width (m)      | = 1.7132 |
| Compute by:         | Known Q          | EGL (m)            | = 0.3910 |
| Known Q (cms)       | = 0.5590         |                    |          |



Q50%+zrzut dla rowu CBN3 W5