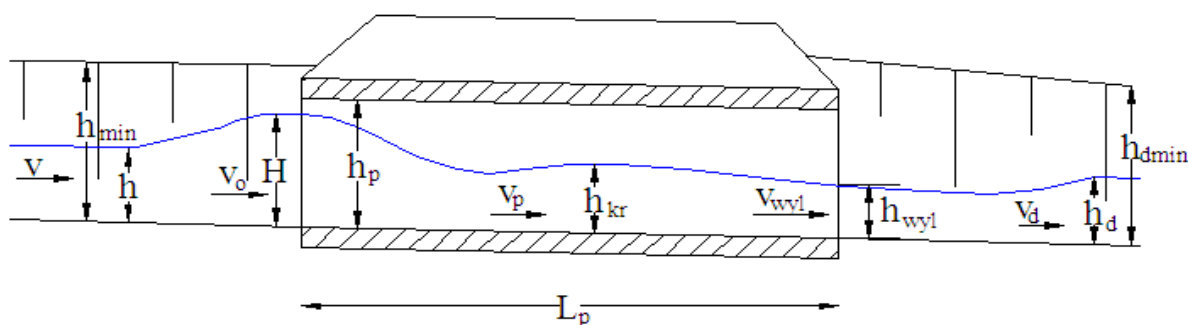


### Obliczenia przepustu kołowego o niezatopionym wlocie i wylocie wg Dz.U. Nr 63

$$2) h_p \leq 1,2h_d$$


## Obliczenia hydrauliczne wlotu do przepustu

Przepływ obliczeniowy			1,15	[m³/s]
Głębokość koryta			1,20	[m]
Spadek koryta			2,00	[%]
Współczynnik szorstkości koryta			0,0300	[-]
Szerokość dna			0,60	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	1,00	[-]
	Prawa	1:	1,00	[-]

**Współczynnik chropowatości:**

$$k = \frac{1}{n} [ - ]$$

**Promień hydrauliczny:**

$$R_h = \frac{F}{U} [m]$$

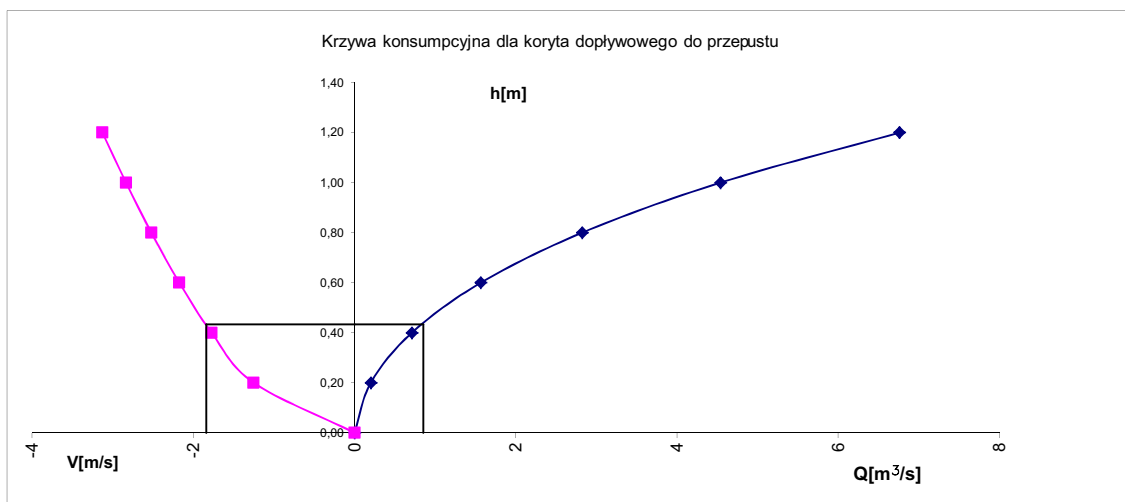
### Prędkość przepływu wody w korycie

$$V = k \times \sqrt[3]{R_h^2} \times \sqrt{i} \text{ [m / s]}$$

**Przepływ obliczeniowy przy zadanym napełnieniu:**

$$Q = F \times V [m^3 / s]$$

h[m]	i[-]	F[m]	U [m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m3/s]	Q[l/s]
0,00	0,02	0,00	0,60	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,20	0,02	0,16	1,17	0,14	33,33	1,25	0,20	200,70
0,40	0,02	0,40	1,73	0,23	33,33	1,77	0,71	709,96
0,60	0,02	0,72	2,30	0,31	33,33	2,18	1,57	1566,15
0,80	0,02	1,12	2,86	0,39	33,33	2,52	2,82	2824,24
1,00	0,02	1,60	3,43	0,47	33,33	2,84	4,54	4537,99
1,20	0,02	2,16	3,99	0,54	33,33	3,13	6,76	6758,80



Dla przepływu obliczonego  $Q = 0,85 \text{ [m}^3/\text{s]}$  obliczono:

- |                               |          |      |       |
|-------------------------------|----------|------|-------|
| a) napełnienie                | $h$      | 0,43 | [m]   |
| b) prędkość                   | $v$      | 1,84 | [m/s] |
| c) szerokość zwierciadła wody | $B_0$    | 1,47 | [m]   |
| d) głębokość krytyczna        | $h_{kr}$ | 0,48 | [m]   |

## Obliczenia hydrauliczne dla przepustu

Maksymalna dopuszczona wysokość wody spiętrzonej przed przepustem $H_d$	0,96	[m]
Długość przepustu	15,00	[m]
Rzędna wlotu przewodu przepustu	504,80	[m n.p.m.]
Rzędna wylotu przewodu przepustu	504,50	[m n.p.m.]
Klasa drogi	L	]-[
Współczynnik szorstkości przewodu $n$	0,0147	]-[
Spadek przewodu przepustu	2,00	%
Minimalna średnica przepustu	800,00	[mm]

Rodzaj przyczółka wlotowego	Korytarzowy, czołowy zestożkami
Współczynnik $m$	0,31
Współczynnik $e$	0,79
Współczynnik wydatku $m$	0,65

Obliczona metodą iteracyjną wysokość spiętrzenia przed przepustem

$$H = H_o - \frac{v_o^2}{2g} [m] \quad H = 0,90 [m]$$

Powierzchnia przekroju strumienia odczytana z krzywej konsumpcyjnej dla napełnienia równego  $H$

$$F_0 = 1,37 [m^2]$$

Szerokość zwierciadła wody odczytana odczytana z przekroju dla napełnienia równego  $H$

$$B_0 = 2,41 [m]$$

Prędkość wody dopływającej

$$v = \frac{Q_m}{F_0} [m / s]$$

$$v_0 = 0,62 [m/s]$$

### Sprawdzenia warunku pełnego dławienia bocznego

$$B_0 \geq 6b$$

gdzie:

$B_0$  szerokość zwierciadła wody  
 $b$  szerokość przewodu przepustu

$$\begin{array}{ccc} B_0 & & 6b \\ 2,41 & < & 4,80 \end{array}$$

**Warunek niespełniony**

### Współczynnik wydatku w przypadku niepełnego dławienia bocznego

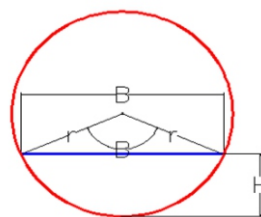
$$m = m_t + \frac{0,385 - m_t}{3F_0 - 2F_p'}$$

gdzie:

$m_t$  wartość współczynnika  $m$  0,3100  
 $F_p'$  pole przekroju wlotu przewodu przepustu przy rzednej zwierciadła wody spiętrzonej  
 $F_0$  pole przekroju cieku

$$F_p' = \frac{r^2}{2} \frac{pb^0}{180} - \sin b$$

$$\begin{array}{ll} F_p' & 0,50 \quad [m^2] \\ m & 0,3222 \quad [-] \end{array}$$



### Parametr pomocniczy $W_Q$

$$W_Q = \frac{Q}{D^2 \sqrt{gD}} \times [-]$$

$$W_Q = 0,4741$$

### Parametry ruchu krytycznego dla wartości $W_Q$ odczytane z tab.3.3. - "Dziennik Ustaw Nr 63":

Głębokość krytyczna:	$h_{kr}/D = 0,703$	-
Światło przepustu:	$b_{kr}/D = 0,839$	-
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr}/D = 0,590$	-

### Parametry ruchu krytycznego obliczone dla przyjętej średnicy przepustu:

$$\text{Głębokość krytyczna: } h_{kr} = \frac{h_{kr}}{D} \times D \quad [m]$$

$$\text{Światło przepustu: } b_{kr} = \frac{b_{kr}}{D} \times D \quad [m]$$

$$\text{Pole przekroju strumienia: } F_{kr} = \frac{F_{kr}}{D} \times D \quad [m^2]$$

Głębokość krytyczna:	$h_{kr} = 0,562$	m
Światło przepustu:	$b_{kr} = 0,671$	m
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr} = 0,472$	m <sup>2</sup>

### Wysokość energii spiętrzonego strumienia przed wlotem do przepustu:

$$H_0 = \frac{Q_m}{(m \times b_{kr} \times \sqrt{2g})}^{\frac{2}{3}} \quad [m]$$

$$H_0 = 0,92 \quad m$$

gdzie:

- $Q_m$  - wielkość przepływu miarodajnego,
- $m$  - współczynnik wydatku
- $b_{kr}$  - światło przepustu

Prędkość w przewodzie przepustu dla głębokości krytycznej

$$v_p = \frac{Q_m}{F_p} [m/s] \quad v_p = 2,25 [m/s]$$

Spadek krytyczny dla przepustu

$$\frac{i_{kr} \sqrt[3]{D}}{n^2 g} = 3,2645 \quad i_{kr} = 0,75 [\%]$$

Głębokość w przekroju wylotowym przepustu

Spadek przepustu jest większy od spadku krytycznego

Wg tabeli z "Dziennika Ustaw 63" za głębokość w przekroju wylotowym przyjęto:  $(0,7 \div 0,8)h_0$

$$h_{wyl} = 0,28 [m]$$

## SPRAWDZENIE WARUNKÓW DLA PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WLOTEM I WYLOTEM

### WARUNEK NIEZATOPNIENIA WLOTU

$$H \geq 1,2 \times h_p \quad 0,90 \geq 0,96 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

### WARUNEK NIEZATOPNIENIA WYLOTU

$$h_p \geq 1,25 \times h_{wyl} \quad 0,80 \geq 0,36 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

## Obliczenia hydrauliczne wylotu z przepustu

W korycie odpływowym napętnienie jest mniejsze od obliczonej głębokości krytycznej. W korycie odpływowym panuje ruch rwący

$$\begin{aligned} \text{Wyliczone napętnienie } h_{wyl} &= 0,28 [m] \\ \text{Dla przekroju kołowego dla } Q_m &= 0,85 [m^3/s] \\ \text{a) powierzchnia strumienia } F_{wyl} &= 0,16 [m^2] \end{aligned}$$

$$\text{Prędkość wylotowa dla strumienia:} \quad v_{wyl} = 5,30 [m/s]$$

$$v_{wyl} = \frac{Q_m}{F_{wyl}} [m/s]$$

### Dopuszczalna prędkość wylotowa

Dla istniejących gruntów w korycie odpływowym prędkość nierozmywająca dla napętnienia 1m wynosi:  
Dla gruntu:

$$\text{Żwiry średnie (5,0-10,0)mm} \quad v_{nr} = 0,95 [m/s]$$

$$\text{Dla obliczonego } h_{wyl} = 0,28 [m]$$

$$\text{Prędkość nierozmywająca wynosi: } v_{nr} = v_{nr} \times h_{wyl}^{1/5} [m/s] \quad v_{nr} = 0,74 [m/s]$$

Zgodnie z "Dziennikiem Ustaw nr 63" wylot wymaga umocnienia jeżeli  $v_{wyl} > 1,2v_{nr}$

$$\begin{array}{ccc} v_{wyl} & & 1,2v_{nr} \\ 5,30 & > & 0,89 \end{array}$$

## UMOCNIENIE WYPADU KONIECZNE

## Obliczenia hydrauliczne koryta odpływowego

Przepływ obliczeniowy			0,85	[m <sup>3</sup> /s]
Głębokość koryta			1,20	[m]
Spadek koryta			2,00	[%]
Współczynnik szorstkości koryta			0,0300	[-]
Szerokość dna			0,80	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	1,00	[-]
	Prawa	1:	1,00	[-]

### OBLICZENIA

**Współczynnik chropowatości:**

$$k = \frac{1}{n} [-]$$

**Promień hydrauliczny:**

$$R_h = \frac{F}{U} [m]$$

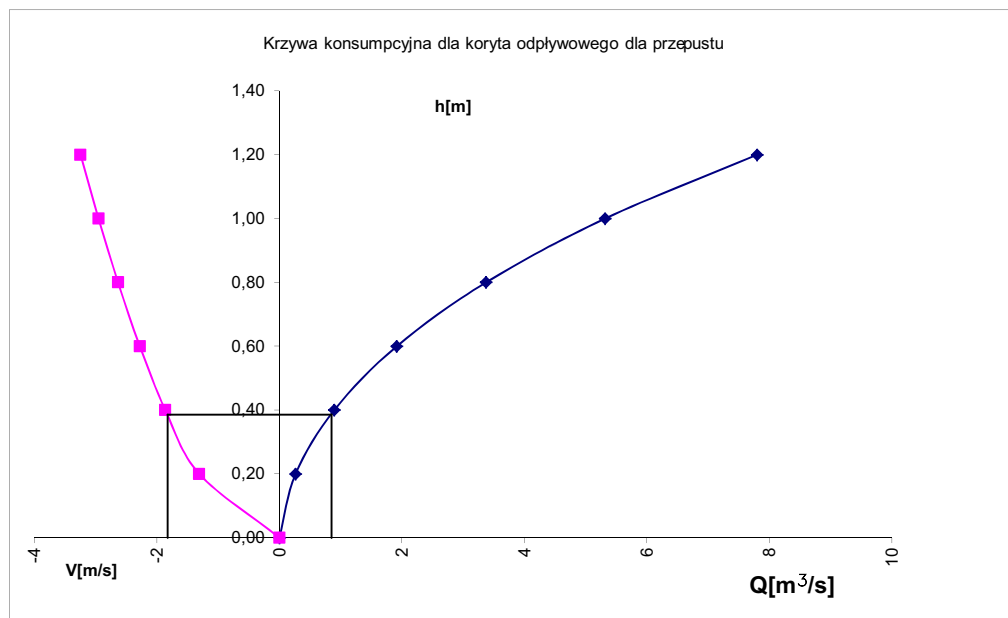
**Prędkość przepływu wody w korycie**

$$V = k \times \sqrt[3]{R_h^2} \times \sqrt{i} [m/s]$$

**Przepływ obliczeniowy przy zadanym napełnieniu:**

$$Q = F \times V [m^3/s]$$

h[m]	i[-]	F[m]	U [m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m <sup>3</sup> /s]	Q[l/s]
0,00	0,02	0,00	0,80	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,20	0,02	0,20	1,37	0,15	33,33	1,31	0,26	261,94
0,40	0,02	0,48	1,93	0,25	33,33	1,86	0,89	894,44
0,60	0,02	0,84	2,50	0,34	33,33	2,28	1,92	1915,32
0,80	0,02	1,28	3,06	0,42	33,33	2,64	3,37	3372,90
1,00	0,02	1,80	3,63	0,50	33,33	2,95	5,32	5317,44
1,20	0,02	2,40	4,19	0,57	33,33	3,25	7,80	7798,05



Dla przepływu obliczonego Q=

0,85 [m<sup>3</sup>/s]

obliczono:

a) napełnienie

$h_d$  0,39 [m]

b) prędkość

$v_d$  1,82 [m/s]

c) szerokość zwierciadła wody

$B_d$  1,57 [m]

d) głębokość krytyczna

$h_{kr}$  0,42 [m]