

## Obliczenia Przepustu nr 2

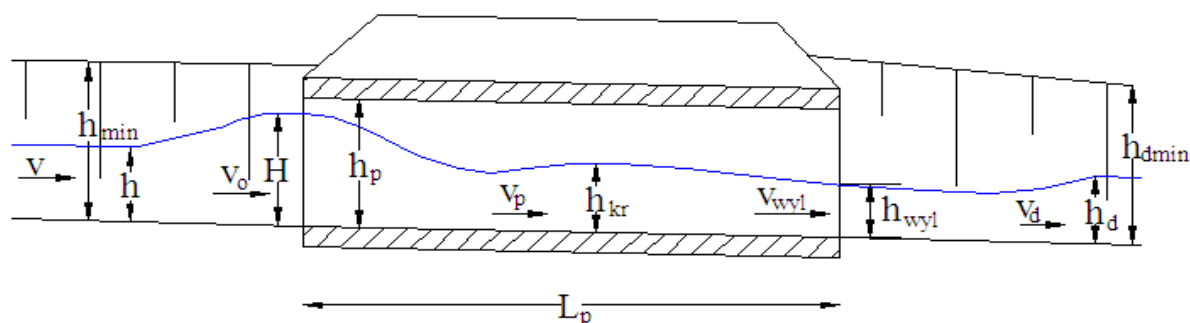
# Obliczenia przepustu prostokątnego o niezatopionym wlocie i wylocie wg Dz.U. Nr 63

## SCHEMAT PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WLOTEM I WYLOTEM

Warunki wystąpienia

1)  $H \leq 1,2h_p$

2)  $h_p \leq 1,2h_d$



## Obliczenia hydrauliczne wlotu do przepustu

Przepływ obliczeniowy			7,48	[m³/s]
Głębokość koryta			2,00	[m]
Spadek koryta			2,00	[%]
Współczynnik szorstkości koryta			0,0300	[-]
Szerokość dna			2,00	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	1,00	[-]
	Prawa	1:	1,00	[-]

## OBLICZENIA

Współczynnik chropowatości:

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

Promień hydrauliczny:

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

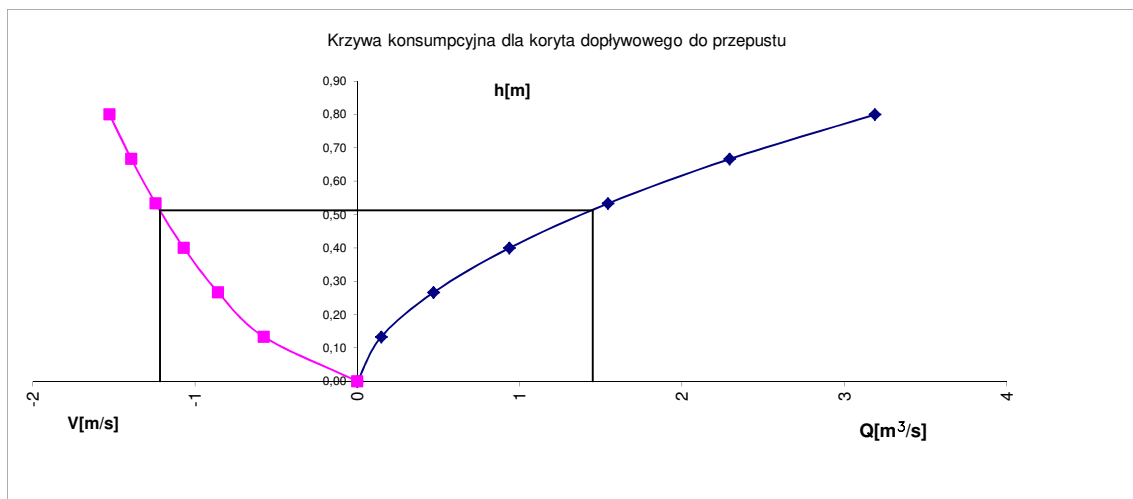
Prędkość przepływu wody w korycie

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

Przepływ obliczeniowy przy zadanym napełnieniu:

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

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	2,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,33	0,02	0,78	2,94	0,26	33,33	1,94	1,51	1510,00
0,67	0,02	1,78	3,89	0,46	33,33	2,80	4,98	4976,03
1,00	0,02	3,00	4,83	0,62	33,33	3,43	10,30	10297,35
1,33	0,02	4,44	5,77	0,77	33,33	3,96	17,60	17602,61
1,67	0,02	6,11	6,71	0,91	33,33	4,43	27,06	27056,47
2,00	0,02	8,00	7,66	1,04	33,33	4,85	38,83	38830,84



Dla przepływu obliczonego  $Q = 7,48 \text{ [m}^3/\text{s]}$  obliczono:

a) napętnienie	$h$	0,82	[m]
b) prędkość	$v$	3,10	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	$B_0$	3,65	[m]
d) głębokość krytyczna	$h_{kr}$	0,92	[m]

## Obliczenia hydrauliczne dla przepustu

Maksymalna dopuszczona wysokość wody spiętrzonej przed przepustem $H_d$	1,92	[m]
Długość przepustu	27,50	[m]
Rzędna wlotu przewodu przepustu	493,83	[m n.p.m.]
Rzędna wylotu przewodu przepustu	493,28	[m n.p.m.]
Klasa drogi	G	[-]
Współczynnik szorstkości przewodu $n$	0,0147	[-]
Spadek przewodu przepustu	2,00	%
Minimalna szerokość przepustu	1900,00	[mm]
Minimalna wysokość przepustu	1600,00	[mm]

Rodzaj przyczółka wlotowego	Korytarzowy, czołowy ze stożkami
Współczynnik $m$	0,31
Współczynnik $\epsilon$	0,79
Współczynnik wydatku $\mu$	0,65

Obliczona metodą iteracyjną wysokość spiętrzenia przed przepustem

$$H = H_o - \frac{v_o^2}{2g} [m] \quad H = 1,91 [m]$$

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

$$F_0 = 7,48 [m^2]$$

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

$$B_0 = 5,82 [m]$$

Prędkość wody dopływającej

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

$$v_0 = 1,00 [m/s]$$

# Sprawdzenia warunku pełnego dławienia bocznego

$$B_0 \geq 6b$$

gdzie:

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

$$\begin{array}{ccc} B_0 & & 6b \\ 5,82 & < & 11,40 \end{array}$$

**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 rzędnej zwierciadła wody spiętrzonej  
 $F_0$  pole przekroju cieku

$$\begin{array}{ll} F_0 = & 7,48 \quad [m^2] \\ F_p' = & 3,04 \quad [m^2] \\ m = & 0,3239 \quad [-] \end{array}$$

## Parametry ruchu krytycznego dla przekroju prostokątnego przepustu

$$h_{kr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q_m^2}{g \cdot b_{kr}^2}} \quad i_{kr} = \frac{g \cdot U}{\alpha \cdot b_{kr} \cdot \frac{1}{n} \cdot R_h^{1/6}} \quad F_{kr} = h_{kr} \cdot b_{kr}$$

### Parametry dla przekroju prostokątnego przepustu

h[m]	i[-]	F[m]	U [m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m3/s]	Q[l/s]	i <sub>kr</sub> [-]
0,00	0,0200	0,00	1,90	0,00	68,03	0,00	0,00	0,00	0,0000
0,08	0,0200	0,16	2,07	0,08	68,03	1,75	0,28	0,28	0,0049
0,17	0,0200	0,32	2,24	0,14	68,03	2,63	0,84	0,84	0,0043
0,25	0,0200	0,48	2,41	0,20	68,03	3,29	1,58	1,58	0,0042
0,34	0,0200	0,64	2,57	0,25	68,03	3,80	2,43	2,43	0,0042
0,42	0,0200	0,80	2,74	0,29	68,03	4,23	3,39	3,39	0,0042
0,51	0,0200	0,96	2,91	0,33	68,03	4,59	4,41	4,41	0,0043
0,59	0,0200	1,12	3,08	0,36	68,03	4,90	5,49	5,49	0,0044
0,67	0,0200	1,28	3,25	0,39	68,03	5,17	6,62	6,62	0,0045
0,76	0,0200	1,44	3,42	0,42	68,03	5,41	7,79	7,79	0,0046
0,84	0,0200	1,60	3,58	0,45	68,03	5,62	8,99	8,99	0,0048
0,93	0,0200	1,76	3,75	0,47	68,03	5,81	10,22	10,22	0,0049
1,01	0,0200	1,92	3,92	0,49	68,03	5,98	11,48	11,48	0,0050
1,09	0,0200	2,08	4,09	0,51	68,03	6,13	12,75	12,75	0,0052
1,18	0,0200	2,24	4,26	0,53	68,03	6,27	14,04	14,04	0,0053
1,26	0,0200	2,40	4,43	0,54	68,03	6,40	15,35	15,35	0,0055
1,35	0,0200	2,56	4,59	0,56	68,03	6,51	16,68	16,68	0,0057
1,43	0,0200	2,72	4,76	0,57	68,03	6,62	18,01	18,01	0,0058
1,52	0,0200	2,88	4,93	0,58	68,03	6,72	19,36	19,36	0,0060
1,60	0,0200	3,04	5,10	0,60	68,03	6,81	20,71	20,71	0,0061

Głębokość krytyczna:	$h_{kr} = 1,202$	m
Szerokość krytyczna:	$b_{kr} = 1,900$	m
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr} = 2,284$	m <sup>2</sup>

## Wysokość energii spiętrzonego strumienia przed wlotem do przepustu:

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

$H_0 = 1,96 \quad m$

Prędkość w przewodzie przepustu dla głębokości krytycznej

$$v_p = \frac{Q_m}{F_p} [m / s] \quad v_p = 3,27 [m/s]$$

Spadek krytyczny dla przepustu

$$\text{Odczytany z tabeli powyżej} \quad i_{kr} = 0,61 [\%]$$

Głębokość w przekroju wylotowym przepustu

Spadek przepustu jest większy od spadku krytycznego

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

$$h_{wyl} = 0,51 [m]$$

## SPRAWDZENIE WARUNKÓW DLA PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WŁOTEM I WYLOTEM

### WARUNEK NIEZATAPIENIA WŁOTU

$$H \leq 1,2 \cdot h_p \quad 1,91 \leq 1,92 \quad \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

### WARUNEK NIEZATAPIENIA WYLOTU

$$h_p \geq 1,25 \cdot h_{wyl} \quad 1,60 \geq 0,64 \quad \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

## Obliczenia hydrauliczne wylotu z przepustu

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

$$\begin{aligned} \text{Wyliczone napelnienie } h_{wyl} &= 0,51 [m] \\ \text{Dla przekroju prostokątnego dla } Q_m &= 7,48 [m^3/s] \\ \text{a) powierzchnia strumienia } F_{wyl} &= 0,98 [m^2] \end{aligned}$$

$$\text{Prędkość wylotowa dla strumienia:} \quad v_{wyl} = 7,65 [m/s]$$

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

Dopuszczalna prędkość wylotowa

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

Dla gruntu:

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

$$\text{Dla obliczonego } h_{wyl} = 0,51 [m]$$

$$\text{Prędkość nierozmywająca wynosi: } v_{nr} = v_{nr} \cdot h_{wyl}^{1/5} [m / s] \quad v_{nr} = 0,83 [m/s]$$

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

$$\begin{array}{ccc} v_{wyl} & & 1,2v_{nr} \\ 7,65 & > & 1,00 \end{array}$$

## UMOCNIENIE WYPADU KONIECZNE

## Obliczenia hydrauliczne koryta odpływowego

Przepływ obliczeniowy			7,48	[m <sup>3</sup> /s]
Głębokość koryta			1,40	[m]
Spadek koryta			2,00	[%]
Współczynnik szorstkości koryta			0,0300	[-]
Szerokość dna			2,00	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	0,60	[-]
	Prawa	1:	0,60	[-]

### OBLICZENIA

**Współczynnik chropowatości:**

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

**Promień hydrauliczny:**

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

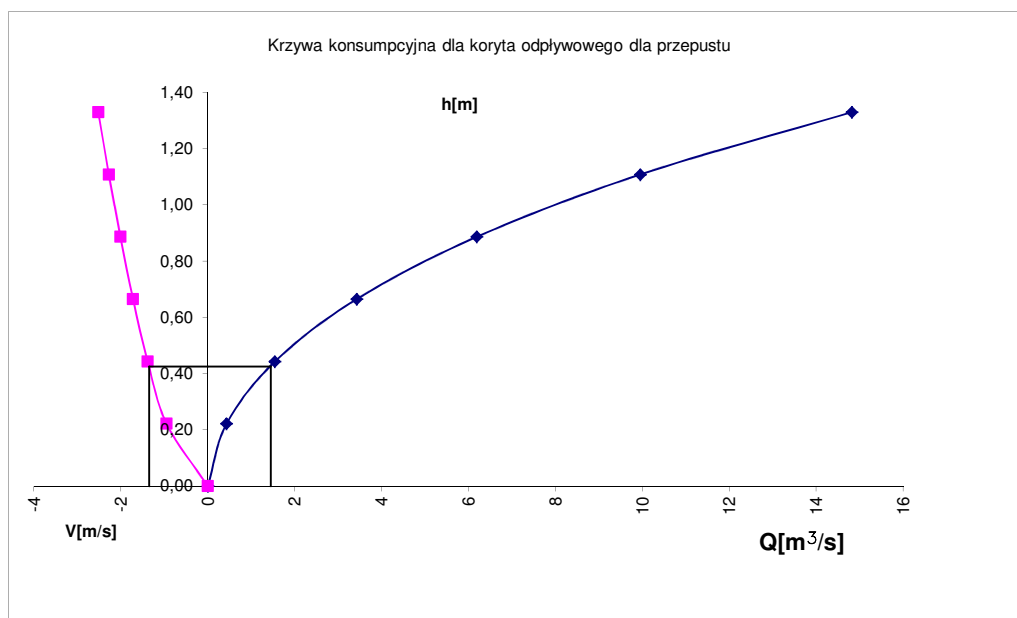
**Prędkość przepływu wody w korycie**

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

**Przepływ obliczeniowy przy zadanym napełnieniu:**

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

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	1,56	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00
0,22	0,02	0,45	2,61	0,17	25,00	0,95	0,43	428,97
0,44	0,02	1,11	3,66	0,30	25,00	1,38	1,54	1543,07
0,67	0,02	1,99	4,71	0,42	25,00	1,72	3,42	3423,73
0,89	0,02	3,07	5,77	0,53	25,00	2,01	6,19	6187,30
1,11	0,02	4,37	6,82	0,64	25,00	2,28	9,95	9948,68
1,33	0,02	5,88	7,87	0,75	25,00	2,52	14,82	14818,32



Dla przepływu obliczonego Q= 7,48 [m<sup>3</sup>/s] obliczono:

a) napełnienie	$h_d$	0,91	[m]
b) prędkość	$v_d$	3,21	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	$B_d$	3,09	[m]
d) głębokość krytyczna	$h_{kr}$	1,04	[m]