

Przepust nr 4

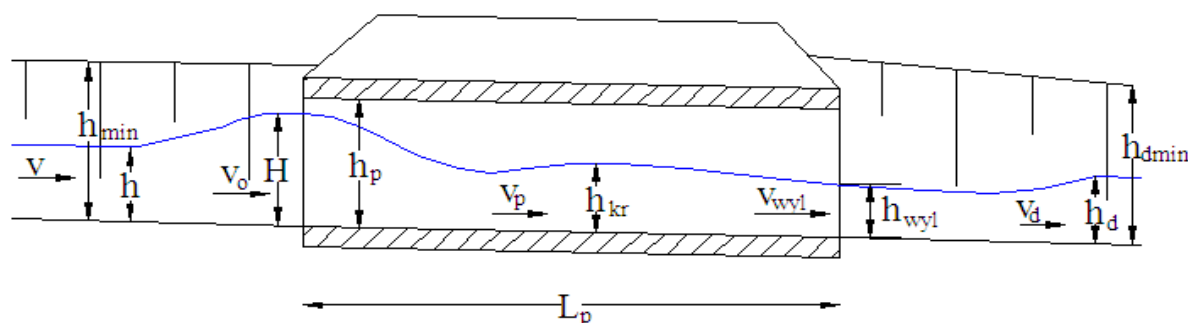
Obliczenia przepustu kołowego o niezatopionym wlocie i wylocie wg Dz.U. Nr 63

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			0,93	[m³/s]
Głębokość koryta			1,00	[m]
Spadek koryta			1,00	[%]
Współczynnik szorstkości koryta			0,0300	[-]
Szerokość dna			0,60	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	0,75	[-]
	Prawa	1:	0,75	[-]

OBLICZENIA

Współczynnik chropowatości:

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

Promień hydrauliczny:

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

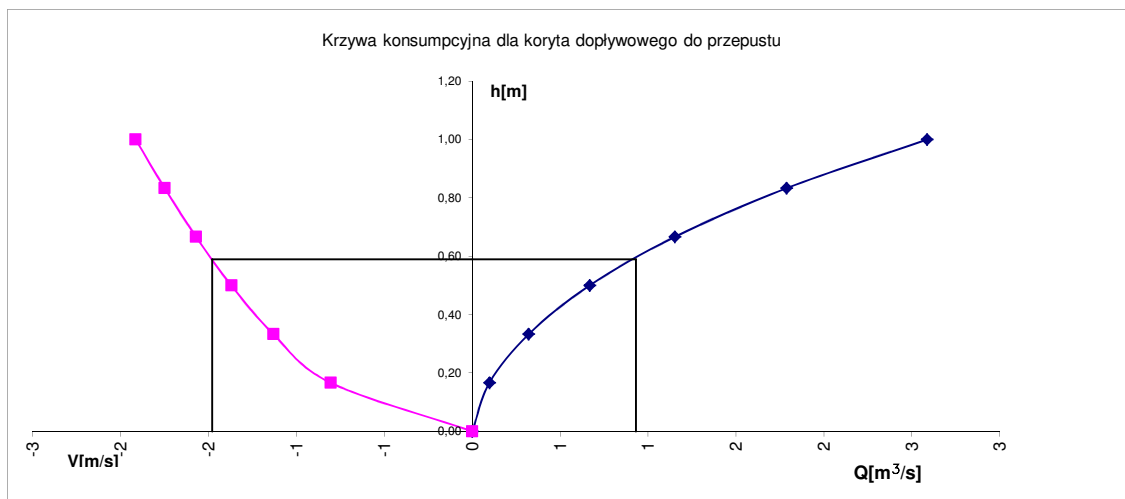
Prędkość przepływu wody w korycie

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

Przepływ obliczeniowy przy zadanym napelnieniu:

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

h[m]	i[-]	F[m]	U [m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m3/s]	Q[l/s]
0,00	0,01	0,00	0,60	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,17	0,01	0,12	1,02	0,12	33,33	0,81	0,10	97,37
0,33	0,01	0,28	1,43	0,20	33,33	1,13	0,32	320,49
0,50	0,01	0,49	1,85	0,26	33,33	1,37	0,67	667,92
0,67	0,01	0,73	2,27	0,32	33,33	1,57	1,15	1152,01
0,83	0,01	1,02	2,68	0,38	33,33	1,75	1,79	1786,57
1,00	0,01	1,35	3,10	0,44	33,33	1,92	2,59	2585,40



Dla przepływu obliczonego $Q=$ **0,93** $[m^3/s]$ obliczono:

a) napelnienie	h	0,59	[m]
b) prędkość	v	1,48	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	B_0	1,49	[m]
d) głębokość krytyczna	h_{kr}	0,54	[m]

Obliczenia hydrauliczne dla przepustu

Maksymalna dopuszczona wysokość wody spiętrzonej przed przepustem H_0	0,96	[m]
Długość przepustu	10,00	[m]
Rzędna wlotu przewodu przepustu	504,60	[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	1,00	%
Minimalna średnica przepustu	800,00	[mm]

Rodzaj przyczółka wlotowego	Korytarzowy, czołowy ze stożkami
Współczynnik m	0,31
Współczynnik ϵ	0,79
Współczynnik wydatku μ	0,65

Obliczona metodą iteracyjną wysokość spiętrzenia przed przepustem

$$H = H_0 - \frac{v_0^2}{2g} [m] \quad H = 0,95 [m]$$

Powierzchnia przekroju strumienia odczytana z krzywej konsumpcyjnej dla napelnienie równego H

$$F_0 = 1,24 [m^2]$$

Szerokość zwierciadła wody odczytana odczytana z przekroju dla napelnienia równego H

$$B_0 = 2,02 [m]$$

Prędkość wody dopływającej

$$v = \frac{Q}{F_0} [m / s] \quad v_0 = 0,75 [m/s]$$

Sprawdzenia warunku pełnego dławienia bocznego

$$B_0 \geq 6b$$

gdzie:

B_0 szerokość zwierciadła wody
 b szerokość przewodu przepustu

$$\begin{array}{ccc} B_0 & & 6b \\ 2,02 & < & 4,80 \end{array}$$

Warunek niespełniony

Współczynnik wydatku w przypadku niepełnego dławienia bocznego

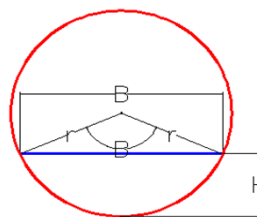
$$m = m_t + \frac{0,385 - m_t}{3F_0 - 2F_p'}$$

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

$$F_p' = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\pi \beta^0}{180} - \sin \beta \right)$$

$$\begin{array}{ll} F_p' = & 0,50 \quad [m^2] \\ m = & 0,3238 \quad [-] \end{array}$$



Parametr pomocniczy W_Q

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

$$W_Q = 0,5187$$

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

Głębokość krytyczna:	$h_{kr}/D = 0,735$	-
Światło przepustu:	$b_{kr}/D = 0,842$	-
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr}/D = 0,619$	-

Parametry ruchu krytycznego obliczone dla przyjętej średnicy przepustu:

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

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

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

Głębokość krytyczna:	$h_{kr} = 0,588$	m
Światło przepustu:	$b_{kr} = 0,673$	m
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr} = 0,495$	m ²

Wysokość energii spiętrzonego strumienia przed wlotem do przepustu:

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

$$H_0 = 0,98 \quad m$$

gdzie:

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

Prędkość w przewodzie przepustu dla głębokości krytycznej

$$v_p = \frac{Q_m}{F_p} [m/s] \quad v_p = 2,35 [m/s]$$

Spadek krytyczny dla przepustu

$$\frac{i_{kr} \sqrt[3]{D}}{n^2 g} = 3,4912 \quad i_{kr} = 0,80 [\%]$$

Głębokość w przekroju wylotowym przepustu

Spadek przepustu jest większy od spadku krytycznego

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

$$h_{wyl} = 0,38 [m]$$

SPRAWDZENIE WARUNKÓW DLA PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WŁOTEM I WYLOTEM

WARUNEK NIEZATOPIONIA WŁOTU

$$H \leq 1,2 \cdot h_p \quad 0,95 \leq 0,96 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

WARUNEK NIEZATOPIONIA WYLOTU

$$h_p \geq 1,25 \cdot h_{wyl} \quad 0,80 \geq 0,47 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

Obliczenia hydrauliczne wylotu z przepustu

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

$$\begin{aligned} \text{Wyliczone napętnienie } h_{wyl} &= 0,38 [m] \\ \text{Dla przekroju kołowego dla } Q_m &= 0,93 [m^3/s] \\ \text{a) powierzchnia strumienia } F_{wyl} &= 0,23 [m^2] \end{aligned}$$

Prędkość wylotowa dla strumienia:

$$v_{wyl} = \frac{Q_m}{F_{wyl}} [m/s] \quad v_{wyl} = 3,99 [m/s]$$

Dopuszczalna prędkość wylotowa

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

Dla gruntu:

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

$$\text{Dla obliczonego } h_{wyl} = 0,38 [m]$$

$$\text{Prędkość nierozmywająca wynosi: } v_{nr} = v_{nr} \cdot h_{wyl}^{1/5} [m/s] \quad v_{nr} = 0,78 [m/s]$$

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

$$\begin{array}{ccc} v_{wyl} & & 1,2v_{nr} \\ 3,99 & > & 0,94 \end{array}$$

UMOCNIENIE WYPADU KONIECZNE

Obliczenia hydrauliczne koryta odpływowego

Przepływ obliczeniowy			0,93	[m³/s]
Głębokość koryta			1,00	[m]
Spadek koryta			10,00	[%]
Współczynnik szorstkości koryta			0,0300	[-]
Szerokość dna			0,60	[m]
Nachylenie skarp	Lewa	1:	1,00	[-]
	Prawa	1:	1,00	[-]

OBLICZENIA

Współczynnik chropowatości:

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

Promień hydrauliczny:

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

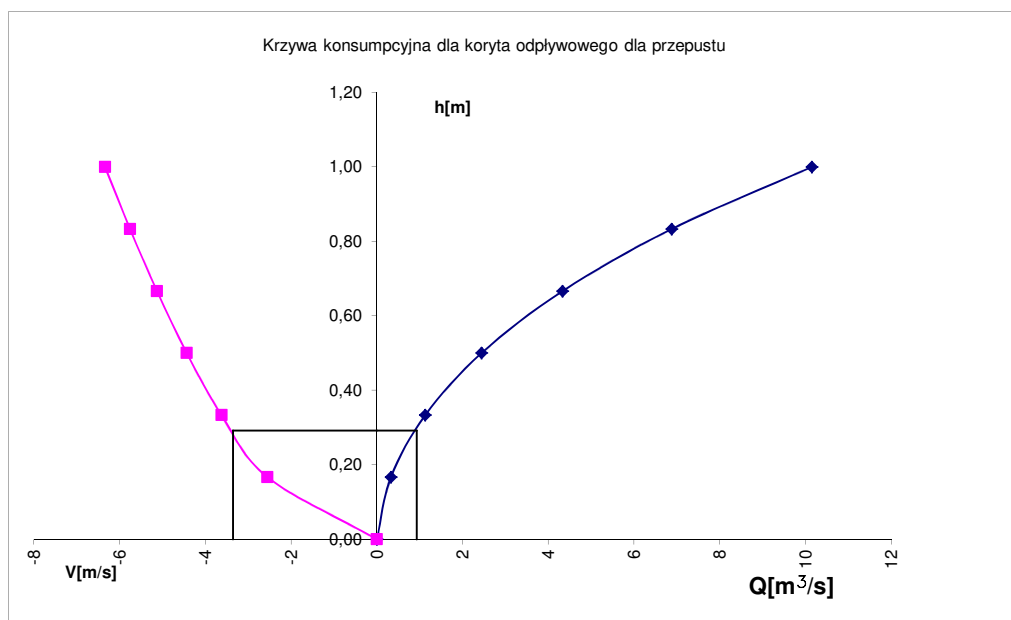
Prędkość przepływu wody w korycie

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

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[m ³ /s]	Q[l/s]
0,00	0,10	0,00	0,60	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,17	0,10	0,13	1,07	0,12	33,33	2,55	0,33	326,34
0,33	0,10	0,31	1,54	0,20	33,33	3,62	1,13	1127,71
0,50	0,10	0,55	2,01	0,27	33,33	4,44	2,44	2440,13
0,67	0,10	0,84	2,49	0,34	33,33	5,13	4,33	4333,85
0,83	0,10	1,19	2,96	0,40	33,33	5,76	6,88	6879,95
1,00	0,10	1,60	3,43	0,47	33,33	6,34	10,15	10147,26



Dla przepływu obliczonego Q= 0,93 [m³/s] obliczono:

a) napełnienie	h_d	0,29	[m]
b) prędkość	v_d	3,36	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	B_d	1,18	[m]
d) głębokość krytyczna	h_{kr}	0,49	[m]