

Zlewnia nr 2 - Przepust nr 4

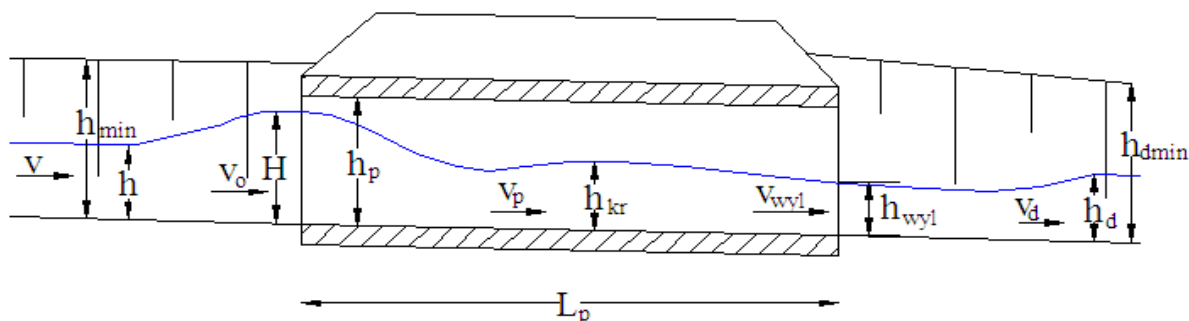
Obliczenia przepustu kołowego o niezatopionym wlocie i wylocie wg Dz.U. Nr 63

SCHEMAT PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WŁOTEM I WYLOTEM

Warunki wystąpienia

1) $H \leq 1,2h_p$

2) $h_p \leq 1,2h_d$



Obliczenia hydrauliczne wlotu do przepustu

Przepływ obliczeniowy			0,89	[m³/s]
Głębokość koryta			1,20	[m]
Spadek koryta			2,50	[%]
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:

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

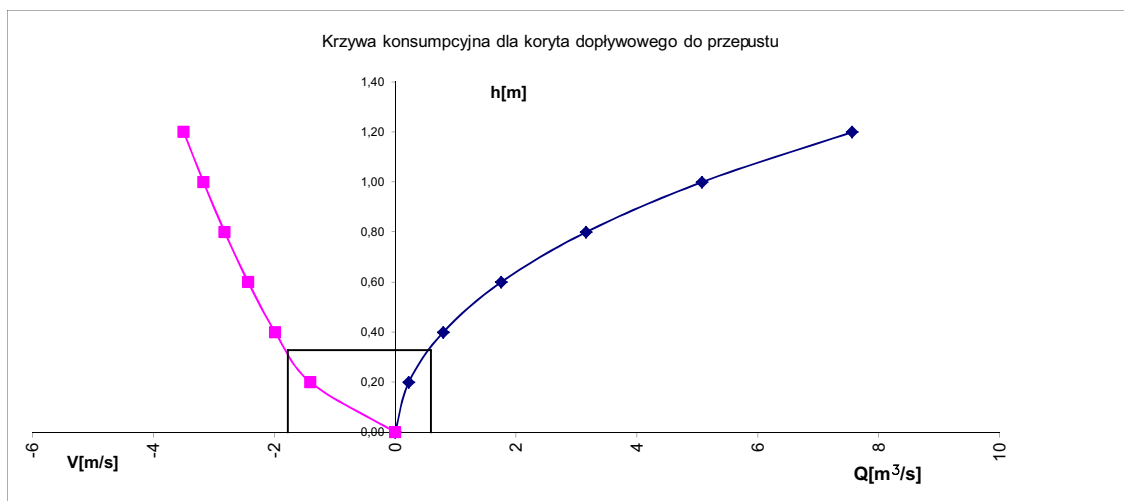
Prędkość przepływu wody w korycie

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

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 ³ /s]	Q[l/s]
0,00	0,03	0,00	0,60	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,20	0,03	0,16	1,17	0,14	33,33	1,40	0,22	224,39
0,40	0,03	0,40	1,73	0,23	33,33	1,98	0,79	793,76
0,60	0,03	0,72	2,30	0,31	33,33	2,43	1,75	1751,01
0,80	0,03	1,12	2,86	0,39	33,33	2,82	3,16	3157,60
1,00	0,03	1,60	3,43	0,47	33,33	3,17	5,07	5073,63
1,20	0,03	2,16	3,99	0,54	33,33	3,50	7,56	7556,57



Dla przepływu obliczonego $Q=$ **0,59** $[m^3/s]$ obliczono:

a) napelnienie	h	0,33	[m]
b) prędkość	v	1,78	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	B_0	1,26	[m]
d) głębokość krytyczna	h _{kr}	0,38	[m]

Obliczenia hydrauliczne dla przepustu

Maksymalna dopuszczona wysokość wody spiętrzonej przed przepustem H_d	0,84	[m]
Długość przepustu	4,00	[m]
Rzędna wlotu przewodu przepustu	507,15	[m n.p.m.]
Rzędna wylotu przewodu przepustu	507,07	[m n.p.m.]
Klasa drogi	L]-[
Współczynnik szorstkości przewodu n	0,0147]-[
Spadek przewodu przepustu	2,00	%
Minimalna średnica przepustu	600,00	[mm]

Rodzaj przyczółka wlotowego	Kołnierzowy
Współczynnik m	0,31
Współczynnik e	0,75
Współczynnik wydatku n	0,62

Obliczona metodą iteracyjną wysokość spiętrzenia przed przepustem

$$H = H_o - \frac{v_o^2}{2g} [m] \quad H = 0,78 [m]$$

Powierzchnia przekroju strumienia odczytana z krzywej konsumpcyjnej dla napelnienie równego H

$$F_0 = 1,07 [m^2]$$

Szerokość zwierciadła wody odczytana z przekroju dla napelnienia równego H

$$B_0 = 2,15 [m]$$

Prędkość wody dopływającej

$$v = \frac{Q_m}{F_0} [m/s] \quad v_0 = 0,55 [m/s]$$

Sprawdzenia warunku pełnego dławienia bocznego

$$B_0 \pm 6b$$

gdzie:

B_0 szerokość zwierciadła wody
 b szerokość przewodu przepustu

$$\frac{B_0}{2,15} < \frac{6b}{4,20}$$

Warunek niespełniony

Współczynnik wydatku w przypadku niepełnego dławienia bocznego

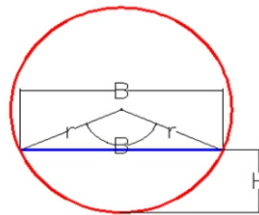
$$m = m_t + \frac{0,385 - m_t}{3F_0 - 2F_p'}$$

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

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

$$\begin{aligned} F_p' &= 0,38 \text{ [m}^2\text{]} \\ m &= 0,3218 \text{ [-]} \end{aligned}$$



Parametr pomocniczy W_Q

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

$$W_Q = 0,4595$$

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

Głębokość krytyczna:	$h_{kr}/D = 0,692$	-
Światło przepustu:	$b_{kr}/D = 0,838$	-
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr}/D = 0,580$	-

Parametry ruchu krytycznego obliczone dla przyjętej średnicy przepustu:

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

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

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

Głębokość krytyczna:	$h_{kr} = 0,484$	m
Światło przepustu:	$b_{kr} = 0,586$	m
Pole przekroju strumienia:	$F_{kr} = 0,406$	m ²

Wysokość energii spiętrzonego strumienia przed wlotem do przepustu:

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

$$H_0 = 0,79 \text{ m}$$

gdzie:

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

Prędkość w przewodzie przepustu dla głębokości krytycznej

$$v_p = \frac{Q_m}{F_p} [m/s] \quad v_p = 2,08 [m/s]$$

Spadek krytyczny dla przepustu

$$\frac{i_{kr} \sqrt[3]{D}}{n^2 g} = 3,1978 \quad i_{kr} = 0,76 [\%]$$

Głębokość w przekroju wylotowym przepustu

Spadek przepustu jest większy od spadku krytycznego

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

$$h_{wyl} = 0,25 [m]$$

SPRAWDZENIE WARUNKÓW DLA PRZEPUSTU Z NIEZATOPIONYM WLOTEM I WYLOTEM

WARUNEK NIEZATAPIENIA WLOTU

$$H \leq 1,2 \times h_p \quad 0,78 \leq 0,84 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

WARUNEK NIEZATAPIENIA WYLOTU

$$h_p \leq 1,25 \times h_{wyl} \quad 0,70 \leq 0,31 \text{ WARUNEK SPEŁNIONY}$$

Obliczenia hydrauliczne wylotu z przepustu

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

$$\begin{aligned} \text{Wyliczone napętnienie } h_{wyl} &= 0,25 [m] \\ \text{Dla przekroju kołowego dla } Q_m &= 0,59 [m^3/s] \\ \text{a) powierzchnia strumienia } F_{wyl} &= 0,12 [m^2] \end{aligned}$$

Prędkość wylotowa dla strumienia:

$$v_{wyl} = \frac{Q_m}{F_{wyl}} [m/s] \quad v_{wyl} = 4,84 [m/s]$$

Dopuszczalna prędkość wylotowa

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

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

$$\text{Dla obliczonego } h_{wyl} = 0,25 [m]$$

$$\text{Prędkość nierozmywająca wynosi: } v_{nr} = v_{nr} \times h_{wyl}^{1/5} [m/s] \quad v_{nr} = 0,72 [m/s]$$

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

$$\begin{aligned} v_{wyl} &= 4,84 \\ &> 1,2 v_{nr} = 0,86 \end{aligned}$$

UMOCNIENIE WYPADU KONIECZNE

Obliczenia hydrauliczne koryta odpływowego

Przepływ obliczeniowy		0,59	[m ³ /s]
Głębokość koryta		0,80	[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

OBLICZENIA

Współczynnik chropowatości:

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

Promień hydrauliczny:

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

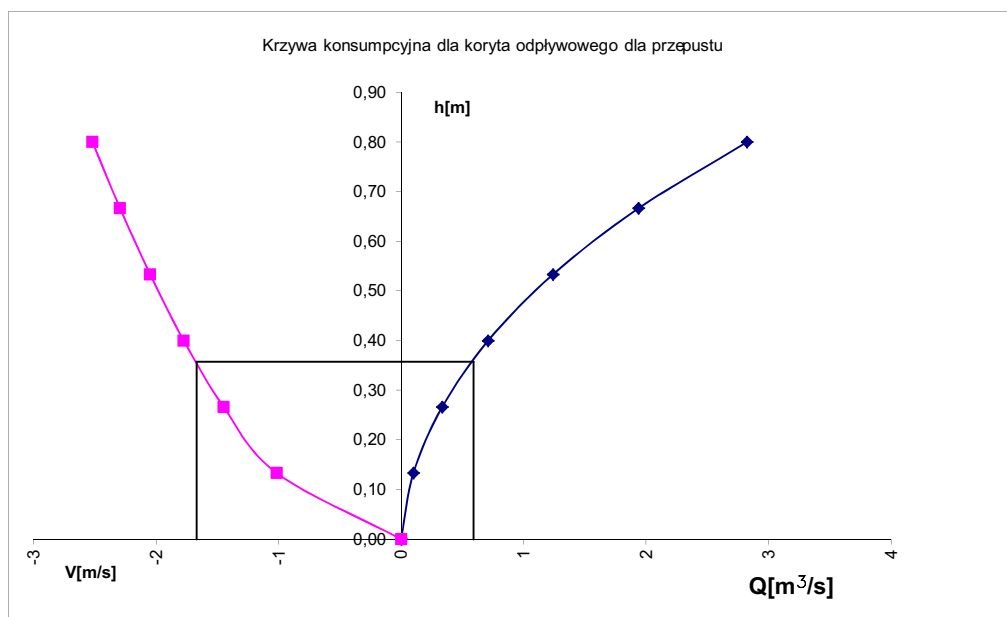
Prędkość przepływu wody w korycie

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

Przepływ obliczeniowy przy zadanym napełnieniu:

$$Q = F \sqrt[3]{V} [m^3/s]$$

h[m]	i[-]	F[m]	U [m]	Rh[m]	k[-]	V[m/s]	Q[m ³ /s]	Q[l/s]
0,00	0,02	0,00	0,60	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
0,13	0,02	0,10	0,98	0,10	33,33	1,02	0,10	99,35
0,27	0,02	0,23	1,35	0,17	33,33	1,45	0,34	335,19
0,40	0,02	0,40	1,73	0,23	33,33	1,77	0,71	709,96
0,53	0,02	0,60	2,11	0,29	33,33	2,05	1,24	1238,81
0,67	0,02	0,84	2,49	0,34	33,33	2,30	1,94	1938,16
0,80	0,02	1,12	2,86	0,39	33,33	2,52	2,82	2824,24



Dla przepływu obliczonego Q= 0,59 [m³/s] obliczono:

a) napełnienie	h_d	0,36	[m]
b) prędkość	v_d	1,67	[m/s]
c) szerokość zwierciadła wody	B_d	1,31	[m]
d) głębokość krytyczna	h_{kr}	0,38	[m]