

DANE WEJŚCIOWE - OKREŚLENIE METODY OBLICZENIOWEJ

Położenie w pobliżu posterunku wodowskazowego

- A - powierzchnia zlewni w przekroju obliczeniowym
- Aw - powierzchnia zlewni w przekroju wodowskazowym
- Ag - powierzchnia zlewni w przekroju obliczeniowym górnym
- Ad - powierzchnia zlewni w przekroju obliczeniowym dolnym

NIE
2,00 [km2]
0 [km2]
0 [km2]
0 [km2]

	położenie przekroju obliczeniowego względem wodowskazowego						ciek bez kontroli	
	w miejscu posterunku	powyżej posterunku			poniżej posterunku	między posterunkami		
	A=Aw	A<Aw			A>Aw	Ag<A<Ad	A	
schemat	1	2			3	4	5	
przypadek	1	2	3	4	5	6	7	8
wodowskaz	-	-	-	-	-	-	-	TAK
metoda	-	-	-	-	-	-	-	OPAD

gdzie:

- BEZP - metoda bezpośrednia - wartości publikowane
- EKSTRAPOL - ekstrapolacja z przekroju wodowskazowego do obliczeniowego
- ORP lub ROZT - obszarowe równanie regresji lub formuła roztopowa w zależności od położenia na terenie kraju
- OPAD - formuła opadowa
- INTERPOL - interpolacja między wodowskazami dolnym i górnym

Ostatecznie do dalszych obliczeń przyjęto zalecaną metodę opadową

mgr inż. Tomasz Pietrzak
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności mostowej
Nr ewid. PDL/0053/POOM/10

OBLICZENIE PRZEPŁYWÓW PRZEPUST w km 0+008,5

1.0. Krótki opis

W stanie istniejącym obiekt uległ katastrofie budowlanej na skutek nieprzewidywalnych opadów atmosferycznych w dniu 21.07.2019 r. Był to przepust sklepiony z betonu i brukowca o świetle poziomym około 2,0m z murkami czołowymi. Zaprojektowano odbudowę przepustu z blach rur stalowych karbowanych, dostosowany do warunków przepływu.

2.0. Metoda Opadowa

2.1. Metoda opadowa opisana jest wzorem:

$$Q_p = f F_1 \varphi H_1 A \lambda p \delta J$$

gdzie:

- bezwymiarowy współczynnik kształtu fali	f	0,60	
- maksymalny moduł odpływu jednostkowego wyrażony w postaci ilorazu	F1	0,0598	
$F_1 = q_1 / \varphi H_1$	q1	2,42	m ³ /s*km ²
- maksymalny odpływ jednostkowy o prawdopodobieństwie 1%	φ	0,50	
- współczynnik odpływu odczytywany z mapy	H1	81	mm
- maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie 1%	A	2,0	km ²
- powierzchnia zlewni w danym przekroju	λp	1,0	
- kwantyl rozkładu zmiennej λp dla prawdopodobieństwa 1%	JEZ	0,00	
- wskaźnik jeziorności zlewni	δJ	1,00	
- współczynnik redukcji jeziornej w zależności od JEZ			

2.2. Hydromorfologiczna charakterystyka koryta rzeki

$$\Phi_r = 1000(L+I)/(m \cdot Ir_1^{1/3} \cdot A^{1/4} \cdot (\varphi H_1)^{1/4})$$

Φr 33,25

w którym:

- długość suchej doliny	I	0,75	km
- długość cieku bez suchej doliny	L	1,36	km
- miara szorstkości koryta cieku	m	11	
- uśredniony spadek cieku obliczony wg wzoru:	Ir1	7,1	‰
$Ir_1 = 0,6 \cdot Ir$	Ir	11,8	‰
$Ir = (Wg - Wd) / (L + I)$			
- średnie nachylenie zlewni wg wzoru:	Ψ	20,7	‰
$\Psi = (W_{max} - Wd) / A^{0,5}$			
- wzniesienie działu wodnego w punkcie przecięcia się z osią suchej doliny	Wg	157,5	m npm
- wzniesienie przekroju obliczeniowego	Wd	132,5	m npm
- wzniesienie najwyższego punktu w zlewni	Wmax	161,8	m npm

2.2. Hydromorfologiczna charakterystyka stoków

$$\Phi_s = ((1000 \cdot \bar{I}_s)^{1/2}) / (m_s \cdot I_s^{1/4} \cdot (\varphi H_1^{1/2}))$$

Φs 6,73

w którym:

- średnia długość stoków	\bar{I}_s	0,21	1/km
$\bar{I}_s = 1 / (1,8 \cdot \rho)$			
gdzie:			
$\rho = \Sigma(L+I) / A$	Σ(L+I)	2,67	
- suma długości wszystkich cieków wraz z ich suchymi dolinami	ms	5,34	km
- współczynnik szorstkości stoków	Is	0,15	
- średni spadek stoków		25,43	‰
$I_s = (\Delta h \cdot \Sigma k) / A$			
- różnica wysokości dwóch sąsiednich warstw	Δh	5,00	m
- suma długości warstw w zlewni	Σk	10,17	km

- czas spływu po stokach w funkcji Φ_s
- czas spływu po stokach odczytany dla zlewni o pow. > 10km²

ts 70 min
ts - min

2.3. Maksymalne przepływy o określonym prawdopodobieństwie

Prawdopodobieństwo: 2 %

Obiekt: przepust

Klasa drogi: L

p[%]	λ_p	Q[m ³ /s]
0,1	1,430	4,16
0,2	1,300	3,78
0,5	1,130	3,28
1	1,000	2,91
2	0,867	2,52
3	0,788	2,29
5	0,695	2,02
10	0,559	1,63
20	0,422	1,23
30	0,340	0,99
50	0,233	0,68

3.0. Obliczenie przepływów charakterystycznych z wykorzystaniem wzorów Iszkowskiego

Przepływ absolutnie średni dla normalnego roku SSQ

$$Q_s = 0,03171 \cdot C_s \cdot P \cdot A \text{ [m}^3/\text{s]}$$

- średni opad roczny P 0,585 m
- powierzchnia zlewni A 2 km²
- współczynnik odpływu C_s 0,3

$$Q_s = 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przepływ absolutnie najniższy NNQ

$$Q_o = 0,2 \cdot v \cdot Q_s \text{ [m}^3/\text{s]}$$

- współczynnik retencji v 0,75

$$Q_o = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przepływ najniższy normalny SNQ

$$Q_1 = 0,4 \cdot v \cdot Q_s \text{ [m}^3/\text{s]}$$

$$Q_1 = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przepływ średni normalny NTQ

$$Q_2 = 0,7 \cdot v \cdot Q_s \text{ [m}^3/\text{s]}$$

$$Q_2 = 0,006 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przepływ najwyższy wielki

$$Q_4 = C_w \cdot m \cdot P \cdot A \text{ [m}^3/\text{s]}$$

- współczynnik zależny od rzeźby terenu i kategorii zlewni C_w 0,055
- współczynnik zależny od powierzchni i konfiguracji terenu zlewni m 19,67

$$Q_4 = 1,27 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.0. Dobór obiektu

Na podstawie załączonego nomogramu dobrano przepust z rur stalowych o wymiarach przekroju poprzecznego B=2,10m H=1,45m i o spadku w dnie 0.58% spełniający warunki przepływu. Możliwości przepływu określone dla takiego przekroju wynoszą 5,6m³/s wobec przepływu obliczonego równego 2,52m³/s.

mgr inż. Tomasz Pietrzak
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności mostowej
Nr ewid. PDL/0053/POOM/10

Przepust w m. Dziękonie

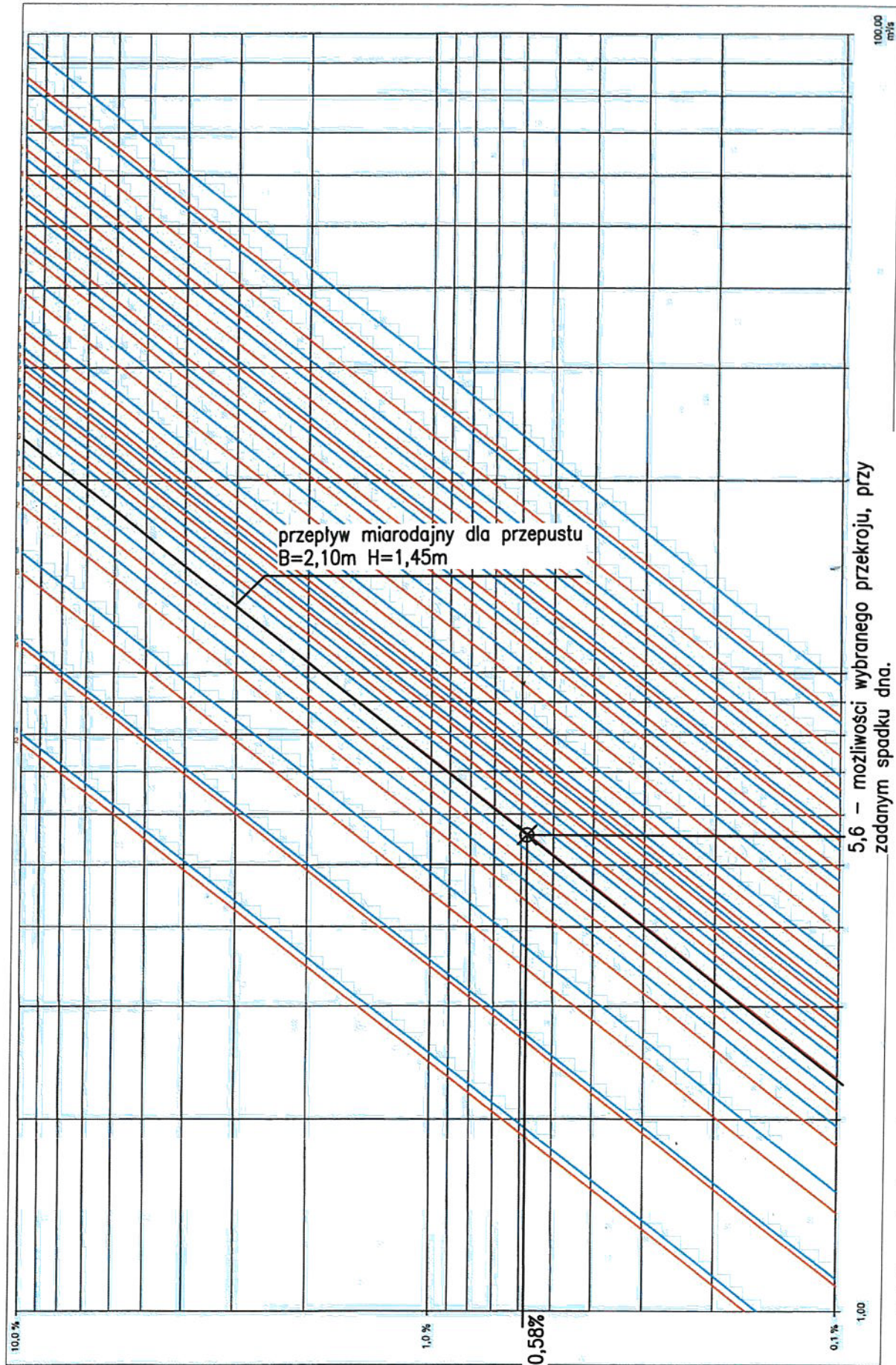


Tabela wartości przepływu miarodajnego dla napełnienia 75% wysokości przekroju, lecz nie mniej niż 25cm od zwierciadła wody do zwornika rury. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.