

# PROJEKT – PRZEPUST

## 1. Wprowadzenie

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie wstępnego projektu przepustu drogowego o przekroju kołowym lub prostokątnym, pracującego w warunkach niezatopionego wlotu i wylotu – wlot nieobudowany. W projekcie zastosowano podejście zgodne z wytycznymi krajowymi (Rozporządzenie z 2000 r. z późniejszymi zmianami) oraz wybrane metody obliczeniowe (Bodhaine'a / FHWA).

## 2. Dane projektowe - przykład

Parametr	Wartość
Średnica wewnętrzna przepustu D/wymiary	[np. 400 mm; 500 mm; 600 mm lub 2000x1000; 1000x500; 2000x500]
Długość przepustu L	[np. 4,0m; 5,0 m; 6,0 m]
Spadek podłużny przepustu $i_0$	[np. 2%; 3%]
Przepływ miarodajny Q	[np. 0,5-0,8 m <sup>3</sup> /s]
Wysokość wody na wylocie $h_d$	[np. 0,2 m; 0,3 m; 0,4 m]
Rodzaj wlotu	[np. nieobudowany]
Materiał przewodu	[np. stal falista, beton]

## 3. Założenia hydrauliczne

- Warunki przepływu: spokojny / rwący
- Wlot i wylot niezatopiony: tak / nie
- Założono brak wpływu prędkości dopływu ( $v_1^2/2g$  pomijalne)
- Współczynnik szorstkości Manninga: (np.  $n = 0,012$ )
- Obciążenie  $H \leq 1,2 \cdot D$  – warunek spełniony / niespełniony

## 4. Obliczenia hydrauliczne - przykładowe

### 4.1. Głębokość krytyczna $h_{kr}$

Wyznaczona z warunku  $Fr = 1$  (prezentacja) lub tabel FHWA.

### 4.2. Przepustowość wg Bodhaine'a (ruch rwący)

$$Q = C_{D1} \cdot A_{kr} \cdot (2 \cdot g \cdot H)^{(1/2)}$$

### 4.3. Przepustowość wg FHWA

$$Q = K \cdot D^{M+1.5} \text{ (dla } D \text{ w metrach, } K \approx 0,5812, M \approx 0,58)$$

#### 4.4. Równanie Manninga

$$Q = (1/n) \cdot A \cdot R^{(2/3)} \cdot i_0^{(1/2)}$$

#### 5. Wyniki i analiza

- $Q = [x] \text{ m}^3/\text{s}$
- Obciążenie  $H = [x] \text{ m}$
- Warunek niezatopienia wlotu: spełniony / nie

#### 6. Schematy

Rys. 1. Schemat ideowy przepustu w przekroju podłużnym.

Rys. 2. Sytuacja lokalna przepustu.

#### 7. Wnioski

Wnioski dotyczące spełnienia warunków przepływu i ewentualnych zaleceń.

#### Bibliografia

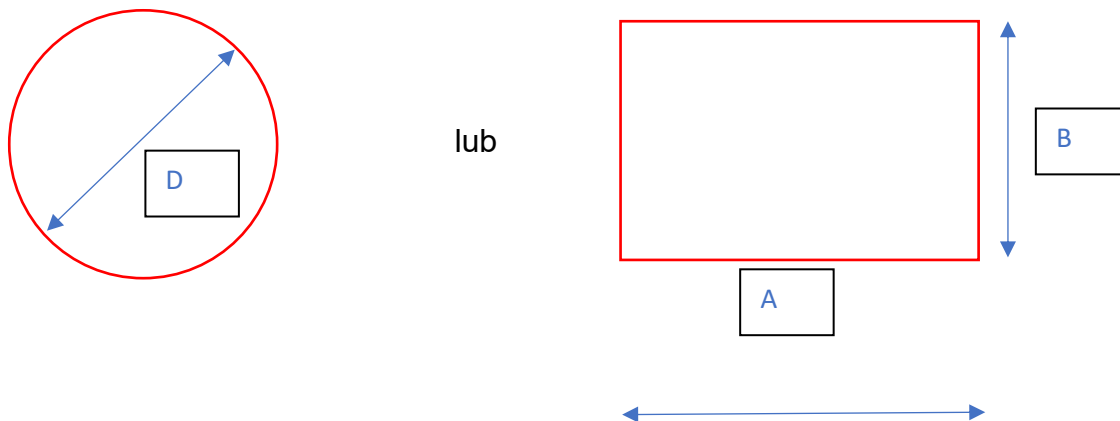
1. Szpakowski, W. (2014). Przepustowość hydrauliczna przepustu kołowego
2. Rozporządzenie Ministra Transportu z 30.05.2000 r. (z późniejszymi zmianami)
3. FHWA (2012). Hydraulic Design of Highway Culverts
4. WR-M-12: Wytyczne obliczania świateł mostów i przepustów

#### Podział na grupy – założenia wstępne do projektu

Nr grupy	L[cm]	Q[dm <sup>3</sup> /s]	h <sub>d</sub> [cm]	Materiał	H[cm]	D[mm] AxB	i <sub>0</sub> [%]
1	400	800	40	beton	50	1000	2
2	500	300	10	blacha	25	500	3
3	600	800	30	beton	40	1000x500	2
4	800	500	25	blacha	30	600x400	1,5
5	500	600	10	beton	15	500	2
6	600	300	20	blacha	25	1000	3
7	400	500	15	beton	20	800x600	2,5
8	800	400	5	blacha	10	1000x800	2
9	600	500	40	beton	50	500	3
10	500	700	10	blacha	12	600	2
11	800	800	30	beton	35	600x600	1,5
12	400	400	25	blacha	30	1000x400	2
13	600	700	10	beton	12	500	3
14	500	600	40	blacha	45	1000	2,5
15	800	800	20	beton	25	800x600	2
16	1000	500	25	blacha	30	1000x800	3

## Tabela 1

Przekroje:



### Rodzaj wlotu

### $C_{D1}$ typowe wartości

Wlot nieobudowany (projecting) 0,77 – 0,90

Wlot kołnierzowy 0,85 – 0,95

Wlot portalowy/korytarzowy 0,88 – 0,96

Wlot obudowany ścianą 0,70 – 0,80

Tabela 2. Zgodnie z literaturą (np. *Bodhaine 1976, FHWA, Szpakowski 2014*)

WZÓR KARTY PROJEKTU:

Politechnika Łódzka

Łódź, dn. ....

Wydział: Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Kierunek: Inżynieria Środowiska w Budownictwie

Rok akademicki: 2024/2025

Semestr: letni

KARTA PROJEKTU NR II

z przedmiotu

**Mechanika Płynów**

<b>TEMAT</b>	<b>OBLICZANIE PARAMETRÓW HYDRAULICZNYCH W PRZEPUSTACH</b>
<b>AUTOR</b>	
<b>SPRAWDZAJĄCY</b>	<b>Dr Rafał L. Ossowski</b>

	DATA		UWAGI
	ODDANIE PROJEKTU	ZWROT PROJEKTU	
<b>TERMIN I</b>	19.06.2025		
<b>TERMIN II</b>			
<b>TERMIN III</b>			