



Załącznik nr 2

OBLICZEINA HYDRAULICZNO-HYDROLOGICZNE UKŁADU

Spis treści

1.	OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH I O RÓŻNYM PRAWDOPODOBIENSTWIE	2
1.1.	CHARAKTERYSTYKA WÓD W PRZEKROJU OBLICZENIOWYM	2
1.2.	PRZEPŁYWY OKREŚLONE WG IZOLINII (J. STACHY'EGO)	2
1.3.	PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE OKREŚLONE WZORAMI EMPIRYCZNYMI W OPARCIU O WIELKOŚCI OPADÓW.....	3
2.	OBLICZENIA HYDRAULICZNE ROZPATRYWANEGO UKŁADU	5
2.1.	PRZYJĘTY UKŁAD OBLICZENIOWY	5
2.2.	NAPEŁNIENIE W CHARAKTERYSTYCZNYCH PRZEKROJACH POPRZECZNYCH	5

1. OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH I O RÓŻNYM PRAWDOPODOBIENSTWIE

1.1. CHARAKTERYSTYKA WÓD W PRZĘKROJU OBLICZENIOWYM

Powierzchnia zlewni:

Zlewnia dla przedmiotowego odcinka rowu w miejscu przekroju obliczeniowego (lokalizacja docelowego prog) wyznaczona na podstawie Map Hydrograficznego Podziału Polski (MHP), map topograficznych w skali 1:10 000 Powierzchnia zlewni rozpatrywanego odcinka rowu w miejscu przekroju obliczeniowego wynosi 0,367 km².

TABELA 01

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ZLEWNI CZĄSTKOWYCH

Zlewnia	Powierzchnia F [km ²]
1	2
Rów R1	0,367

1.2. PRZEPŁYWY OKREŚLONE WG IZOLINII (J. STACHY'EGO)

Przyjmując odpływy jednostkowe z map izolinii w Polsce otrzymujemy następujące wielkości:

- jednostkowy odpływ średni (normalny) $SS_q = 4,0 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$
- jednostkowy odpływ średni niski $SN_q = 0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$
- jednostkowy odpływ najniższy $NN_q = 0,25 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$

Przepływy na rozpatrywanym rowie dla obliczeniowego przekroju wynoszą:

$$Q_{SW} = SS_q \cdot F = 4,0 \cdot 0,367 = 1,468 \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = 0,0015 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$Q_{SNW} = SN_q \cdot F = 0,5 \cdot 0,367 = 0,1835 \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = 0,00018 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$Q_{NNW} = NN_q \cdot F = 0,25 \cdot 0,367 = 0,09175 \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = 0,00009 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

TABELA 02

ZESTAWIENIE PRZEPŁYWÓW WG. IZOLINII

Zlewnia	$Q_{SW} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_{SNW} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_{NNW} [\text{m}^3/\text{s}]$
1	2	3	3
Rów R1	0,0015	0,00018	0,00009

1.3. PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE OKREŚLONE WZORAMI EMPIRYCZNYMI W OPARCIU O WIELKOŚCI OPADÓW

Podstawą oceny warunków opadowych w obszarze opracowania są dane z posterunku IMGW Szczecin - Dąbie (1983-1997)

TABELA 03
ZESTAWIENIE WIELKOŚCI OPADÓW

Nazwa stacji		Miesiąc												Średnia roczna
		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Szczecin - Dąbie	N	43	43	36	29	35	37	54	59	65	56	45	37	539
	W	45	43	55	59	56	31	59	82	65	45	83	39	661
	S	21	33	12	5	15	30	47	40	31	70	28	22	352

Do obliczeń przyjęto wielkości opadów w roku przeciętnym.

Przepływy charakterystyczne w rowie dla wody średniej rocznej, normalnej, średniej niskiej i absolutnie najniższej w km 0+000:

Wzory Iszkowskiego:

$$Q_{\dot{S}R} = 0,03171 \cdot C_s \cdot H \cdot F = 0,03171 \cdot 0,40 \cdot 0,539 \cdot 0,367 = 0,0025 \left[m^3/s \right]$$

gdzie :

Cs – stosunek odpływu do opadu, przeciętny w danym dorzeczu [-];

Ze względu na układ topograficzny rzeźby terenu na rozpatrywanym obszarze współczynnik Cs został dobrany jak dla „Bardziej strome pagórki i przedgórza” – 0,40

H – [mm] (średni opad roczny);

F – [km²] (powierzchnia zlewni).

Woda normalna:

$$Q_2 = 0,70 \cdot \gamma \cdot Q_{\dot{S}R} = 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,0025 = 0,00105 \left[m^3/s \right]$$

Woda średnia niska:

$$Q_1 = 0,40 \cdot \gamma \cdot Q_{\dot{S}R} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,0025 = 0,0006 \left[m^3/s \right]$$

Woda absolutnie najniższa:

$$Q_0 = 0,20 \cdot \gamma \cdot Q_{\dot{S}R} = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 0,0025 = 0,00021 \left[m^3/s \right]$$

Woda największa katastrofalna:

$$Q_4 = C_W \cdot m \cdot H \cdot F = 0,070 \cdot 20,0 \cdot 0,539 \cdot 0,367 = 0,277 \left[m^3/s \right]$$

gdzie:

γ – wsp. określany w zależności od przepuszczalności gruntu;

Przyjęto $\gamma = 0,6$ (grunt niezbyt przepuszczalny z bogatą roślinnością, pomniejszony z uwagi na wielkość rozpatrywanej zlewni o 25%).

Cw – wsp. zależny od charakteru dorzecza;

Przyjęto Cw=0,070 (Pagórki łagodne w II kategorii dorzecza)

m – wsp. zależny od wielkości dorzecza, przyjęto wartość $m = 20,0^*$; (*za wzorem Szowhenowa przy zlewniach mniejszych niż 300 km^2)

TABELA 04

ZESTAWIENIE PRZEPŁYWÓW WYLICZONYCH WG ISZKOWSKIEGO

Zlewnia	$Q_{SR} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_2 [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_1 [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_0 [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_4 [\text{m}^3/\text{s}]$
1	2	3	4	5	6
Rów R1	0,0025	0,001	0,0006	0,00021	0,277

Przepływy wielkiej wody letniej i zimowej obliczone dla zlewni wg. wzoru Loewe'go:

$$Q_w = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot H \cdot F \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

gdzie:

 K_1 – współczynnik zależny od rodzaju gruntu

 K_2 – współczynnik zależny od spadku terenu

 K_3 – współczynnik zależny od wielkości zlewni

 K_4 – współczynnik zależny od powierzchni jezior w dorzeczu

 H_z – suma opadów z czterech miesięcy zimowych (XII, I, II, III)

 H_L – średnie z wielu lat z największych opadów miesięcznych z letnich miesięcy (VI, VII)

 F – powierzchnia zlewni

$$Q_{3z} = 4,25 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 0,99 \cdot 0,143 \cdot 0,367 = 0,099 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$Q_{3L} = 2,5 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 0,99 \cdot 0,124 \cdot 0,367 = 0,086 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

gdzie:

 Q_{3L} – Przepływ wielkiej wody letniej

 Q_{3z} – Przepływ wielkiej wody zimowej

TABELA 05

ZESTAWIENIE PRZEPŁYWÓW WYLICZONYCH WG LOWE'GO

Zlewnia	K_1	K_2	K_3	K_4	H_z	F	$Q_{3z} [\text{m}^3/\text{s}]$	H_L	$Q_{3L} [\text{m}^3/\text{s}]$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rów R1	2,50/4,25	0,45	1,0	0,99	143	0,367	0,099	124	0,086

Poniżej przedstawiono zestawienie tabelaryczne uzyskanych wyników przepływów charakterystycznych:

TABELA 06

ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ

Zlewnia	$Q_{3z} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_{3L} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_{SR} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_2 [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_1 [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_0 [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_4 [\text{m}^3/\text{s}]$
1	2	3	4	5	6	7	8
Rów R1	0,099	0,086	0,0025	0,001	0,0006	0,0002	0,277

2. OBLICZENIA HYDRAULICZNE ROZPATRYWANEGO UKŁADU

2.1. PRZYJĘTY UKŁAD OBLICZENIOWY

Na rozpatrywanym terenie planuje się wykonanie retencji wody poprzez wykonanie progów drewnianych w celu przeciwdziałania gwałtownym wzebraniom oraz dostosowanie do zmian klimatu.

2.2. NAPEŁNIENIE W CHARAKTERYSTYCZNYCH PRZEKROJACH POPRZECZNYCH

Napełnienie koryta

Obliczenia napełnienia koryta rowu R1 wykonano programem Multikoryto, zakładając trójkątny przekrój, nachylenie skarp 1:3, spadek podłużny koryta 0,01%, oraz wsp. szorstkości na poziomie 0,04. Tok obliczeń stanowi przedstawiono w załączeniu.

TABELA 08
NAPEŁNIENIE KORYTA CIEKU

Lp.	Napełnienie koryta	Prędkość przepływu wody	Przepływ
-	[m]	[m/s]	[m ³ /s]
1.	0,06	0,024	0,000
2.	0,09	0,031	0,001
3.	0,12	0,037	0,002
4.	0,15	0,043	0,004
5.	0,18	0,049	0,006
6.	0,21	0,054	0,009
7.	0,24	0,059	0,013
8.	0,27	0,064	0,017
9.	0,30	0,069	0,023