

## **Katedra Gospodarki Wodnej Klimatologii i Kształtowania Środowiska**

### **Wytyczne przygotowania sprawozdania z części projektowej ćwiczeń z przedmiotu *Melioracje* realizowanego na wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie, kierunek Rolnictwo, studia inżynierskie**

Podstawę wykonania sprawozdania z ćwiczeń projektowych z przedmiotu *Melioracje* stanowią materiały obejmujące: Dane wyjściowe oraz plany sytuacyjno-wysokościowe (format A3) przedstawiające fragment doliny rzecznej oraz grunty orne przeznaczone do drenowania.

Powyższe sprawozdanie powinno obejmować:

- Dane wyjściowe;
- Obliczenia przepływów charakterystycznych;
- Regulacja spadku podłużnego rzeki (plan sytuacyjno-wysokościowy, skala 1:2000);
- Projekt przekroju poprzecznego koryta rzeki (obliczenia przekroju poprzecznego rzeki i projekt koryta rzeki w skali 1:50);
- Projekt sieci rowów odwadniając-nawadniających dolinie rzeki (plan sytuacyjno-wysokościowy, skala 1:2000);
- Obliczenia spadków rowów;
- Obliczenia lokalizacji zastawek;
- Profil podłużny rowu głównego „A”;
- Potrzeby wodne roślin na użytkach zielonych;
- Niedobory wodne roślin na użytkach zielonych;
- Obliczenia zapotrzebowania wód do nawodnień podsiąkowych;
- Obliczenie rozstawy drenowania;
- Projekt sieci drenarskiej (plan sytuacyjno-wysokościowy, skala 1:2000);
- Zestawienie sączków;
- Zestawienie rurociągów.

Dane wyjściowe zawierają informacje dotyczące charakterystyki zlewni konkretnej rzek (powierzchnia zlewni, ukształtowanie terenu, rodzaj gleb i szaty roślinnej oraz spadki podłużne i poprzeczne terenu), warunki meteorologiczne (suma opadów atmosferycznych i temperatura powietrza) z okresu 20-lecia oraz wyniki analizy składu granulometrycznego *Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.*

*Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.*

gleb (a także zawartości w nich  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  i  $\text{CaCO}_3$ ) w części zlewni przeznaczonej do drenowania.

## **Materiały pomocnicze do ćwiczeń z przedmiotu Melioracje**

*Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.*

# **Sprawozdanie z ćwiczeń**

## **Melioracje w dolinie rzeki**

.....

.....

**Nazwisko i imię**

**Kierunek Rolnictwo**

**Studia stacjonarne**

**Rok akademicki ...../.....**

**Rok I; Gr. ....**

## Spis treści

1. Dane wyjściowe .....	
2. Obliczenia przepływów charakterystycznych .....	
3. Regulacja spadku podłużnego rzeki .....	
4. Projekt przekroju poprzecznego koryta rzeki .....	
4.1. Obliczenia przekroju poprzecznego rzeki .....	
4.2. Projekt koryta rzeki w skali 1:50 .....	
5. Projekt sieci rowów odwadniająco-nawadniających dolinie rzeki .....	
5.1. Obliczenia spadków rowów .....	
5.2. Obliczenia lokalizacji zastawek .....	
6. Profil podłużny rowu głównego „A” .....	
7. Potrzeby wodne roślin na użytkach zielonych .....	
8. Niedobory wodne roślin na użytkach zielonych .....	
9. Obliczenia zapotrzebowania do nawodnień podsiąkowych .....	
10. Obliczenie rozstawy drenowania .....	
11. Projekt sieci drenarskiej .....	
12. Zestawienie sączków .....	
13. Zestawienie rurociągów .....	

## OBLICZENIA HYDROLOGICZNE

Nazwa przepływu i wzór empiryczny	Obliczenia rachunkowe	Wyniki obliczeń	
		Przepływ $Q[m^3/s]$	Spływ jednostkowy $q = \frac{Q \cdot 1000}{F} [l/s \cdot km^2]$
Średni roczny $Q_S = 0,03171 \cdot C_S \cdot P \cdot F$			
Absolutnie najniższy $Q_0 = 0,2 \cdot v \cdot Q_S$			
Średni niski $Q_1 = 0,4 \cdot v \cdot Q_S$			
Średni normalny (wegetacyjny) $Q_2 = 0,7 \cdot v \cdot Q_S$			
Woda najwyższa (katastrofalna) $Q_4 = C_W \cdot m \cdot P \cdot F$			
Wielka woda letnia $Q_{3L} = 0,2 \cdot Q_4$			
Wielka woda zimowa $Q_{3Z} = 0,4 \cdot Q_4$			

**P** – średni (z wielolecia) opad roczny w zlewni ..... [m];

**F** - powierzchnia zlewni .....[km<sup>2</sup>];

**v** - współczynnik retencji .....

**C<sub>s</sub>** - współczynnik spływu .....

**C<sub>w</sub>** - współczynnik uwzględniający fizjografię zlewni .....

**m** - współczynnik zależny od wielkości powierzchni i położenia zlewni .....

Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

#### Wartość współczynników Cs i Cw do wzorów Iszkowskiego (za Tabaszewskim 1980)

Grupa topograficzna zlewni	Cs	Cw
Bagna i niziny	0,20	0,030
Płaskizny i płaskowzgórza (niziny płaskie)	0,25	0,040
Płaskizny w połączeniu z pagórkami (częścią płaskizny, częścią pagórki)	0,30	0,055
Pagórki łagodne (pagórkowaty niesпадzisty)	0,35	0,070

#### Wartość współczynnika „v” (za Tabaszewskim 1980)

Grunty nieprzepuszczalne	
a) Teren płaski, równinny, nizinny ze zbiornikami wodnymi	1,5
b) Równina bez jezior i stawów	1,0
c) Teren słabo pofałdowany (lekko pagórkowaty)	0,8
d) Teren pagórkowaty	0,6
Grunty przepuszczalne	
a) Grunty średnio przepuszczalne, roślinność normalna	1,0
b) Grunty dość przepuszczalne, roślinność bogata	0,8
c) Grunty wybitnie przepuszczalne, roślinność skąpa	0,4

**UWAGA** - dla zlewni mniejszych od 200 km<sup>2</sup> współczynnik „v” należy zmniejszyć o 25%.

#### Wartość współczynnika „m” (za Tabaszewskim 1980)

F [km <sup>2</sup> ]	Niziny	Pogórze	F [km <sup>2</sup> ]	Niziny	Pogórze
1	20,00	25,0	250	6,70	7,03
10	17,00	22,3	300	6,55	6,55
20	14,00	19,8	400	6,22	6,22
30	12,00	17,8	500	5,90	5,90
40	10,80	16,3	600	5,60	5,60
50	9,80	14,8	700	5,35	5,35
100	7,40	10,7	800	5,12	5,12
150	7,10	8,8	900	4,90	4,90
200	6,87	7,16	1000	4,70	4,70

#### Przykład obliczenia wsp. „m” dla nizin, przy zlewni F=72,5 km<sup>2</sup>

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>dla 100 km<sup>2</sup> - m =7,40, a dla 50 km<sup>2</sup>- m = 9,80</li> <li><math>\Delta „m” = 2,4</math>; <math>\Delta „F” (100-50) = 50</math></li> <li><math>2,4/50 = 0,048</math></li> <li><math>100 \text{ km}^2 - 72,5 \text{ km}^2 = 27,5 \text{ km}^2</math></li> <li><math>27,5 \times 0,048 = 1,32</math></li> <li><math>7,40 + 1,32 = \underline{8,72} \leftarrow \text{wsp. „m”}</math></li> </ol> | <p style="text-align: center;">lub</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>72,5 \text{ km}^2 - 50 \text{ km}^2 = 22,5 \text{ km}^2</math></li> <li><math>22,5 \times 0,048 = 1,08</math></li> <li><math>9,80 - 1,08 = \underline{8,72} \leftarrow \text{wsp. „m”}</math></li> </ol> |
|--|--|

#### Obliczenie wsp. „m” dla nizin i zlewni o powierzchni F=..... km<sup>2</sup>

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

*Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.*

*Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.*

## Regulacja spadku podłużnego rzeki

a) Długość rzeki (L) między punktami o rzędnych i (skala mapy 1:2000)

$$L = \quad \text{m};$$

b) Różnica wysokości pomiędzy rzędnymi:

$$h_1 = \quad \text{m}$$

c) Naturalny spadek podłużny rzeki ( $I_n$ ) na analizowanym odcinku:

$$I = \frac{\Delta h}{L} \times 1000 \Rightarrow I_n = \frac{h_1}{L} \times 1000 = \frac{\quad}{\quad} \times 1000 = \quad \text{‰}$$

d) Spadek projektowany rzeki:

$$I_p = \quad \text{‰}$$

e) Projektowana różnica wysokości ( $h_2$ ):

$$h_2 = I_p \times L =$$

f) Wymagana korekta progowa (Wkp.):

$$\text{Wkp.} = h_1 - h_2 = \quad - \quad = \quad \text{m} \approx \quad \text{m}$$

Wniosek:

Zaprojektowano

.....  
.....

**UWAGA!**

Na rzekach nizinnych stosuje się progi i stopnie wodne o wysokości od 0,20 do 0,50 m. Prefabrykowane progi i stopnie wodne do regulacji spadku podłużnego produkowane są w asortymencie: 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50 m).



Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

### OBLICZANIE PRZEKROJU POPRZECZNEGO CIEKU NA PRZEPIY W „Q<sub>2</sub>”

$$A_2 = \frac{(nt_2 + b + nt_2) + b}{2} \times t_2 \quad A_2 =$$

$$d_2 = \sqrt{(nt_2)^2 + t_2^2} \quad d_2 =$$

$$O_2 = d_2 + b + d_2 \quad O_2 =$$

$$R_2 = \frac{A_2}{O_2} \quad R_2 =$$

$$C_2 = \frac{87 \times \sqrt{R_2}}{\gamma + \sqrt{R_2}} \quad C_2 =$$

$$V_2 = C_2 \times \sqrt{R_2} \times I_p \quad V_2 =$$

$$Q_2 = A_2 \times V_2 \quad Q_2 =$$

$$\sigma = \frac{Q_{2Iszk.} - Q_{2Obl.}}{Q_{2Iszk.}} \times 100 = \pm 10\% \quad \sigma =$$

$$n = 1: \dots \quad \gamma = 1,3$$

### Obliczanie przekroju poprzecznego cieku na przeplyw „Q<sub>3L</sub>”

$$A_3 = \frac{(nt_3 + b + nt_3) + b}{2} \times t_3 \quad A_3 =$$

$$d_3 = \sqrt{(nt_3)^2 + t_3^2} \quad d_3 =$$

$$O_3 = d_3 + b + d_3 \quad O_3 =$$

$$R_3 = \frac{A_3}{O_3} \quad R_3 =$$

$$C_3 = \frac{87 \times \sqrt{R_3}}{\gamma + \sqrt{R_3}} \quad C_3 =$$

$$V_3 = C_3 \times \sqrt{R_3} \times I_p \quad V_3 =$$

$$Q_3 = A_3 \times V_3 \quad Q_3 =$$

$$\sigma = \frac{Q_{3Iszk.} - Q_{3Obl.}}{Q_{3Iszk.}} \times 100 = \pm 10\% \quad \sigma =$$

$$n = 1: \dots \quad \gamma = 1,3$$

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

## Symbole i zakresy wartości do obliczeń hydrologicznych

**F** - powierzchnia zlewni [km<sup>2</sup>];

**P** - średni opad roczny [m];

**I** - spadek [‰];

**I<sub>p</sub>** – spadek projektowany (0,3‰ - gleba lekka ; 0,4‰ - gleba średniozięta ; 0,5‰ - gleba ciężka;

(UWAGA - do obliczeń wartość spadki podstawiamy w wartościach bezwzględnych);

**n** – stosunek nachylenia skarp (1 : n) – gleba lekka i średniozięta piaszczysta - n = 2; gleba ciężka i średniozięta gliniasta - n = 1,5;

**b** - szerokość dna koryta rzeki [m] (od 1,2 do 2,5 m);

**z** - zapas głębokości koryta [m] (od 0,2 do 0,5 m);

**γ** - współczynnik szorstkości koryta (γ=1.3);

**t<sub>2</sub>** - napętnienie dla Q<sub>2</sub> [m] (od 0,2- do 0,5m) ;

**t<sub>3l</sub>** - napętnienie dla Q<sub>3l</sub> [m] (od 1,0 do 1,8m);

**A** - pole przekroju poprzecznego rzeki [m<sup>2</sup>];

**O** - obwód zwilżony [m];

**R** - promień hydrauliczny [m];

**C** - współczynnik prędkości

**Q** - objętość przepływu [m<sup>3</sup>/s];

**σ** - dopuszczalny różnicowanie obliczeń  $Q_{w/g\text{ Iszk.}} = Q_{w/g\text{ obl.}} \pm 10\%$

( $Q_{w/g\text{ Iszk.}}$  - wartość Q z tabeli „obliczenia hydrologiczne”,  $Q_{w/g\text{ obl.}}$  - wartość Q obliczona ze wzoru:  $Q=A \times V$ )

**Wzór Bazina** – zalecany szczególnie dla koryt otwartych

$$C = \frac{87 \sqrt{R_h}}{\gamma + \sqrt{R_h}}$$

**Współczynnik szorstkości do wzoru Bazina**

Lp.	Rodzaj koryta ciekłu	Wartość współ. γ
	Koryta ziemne (rzeki, potoki, kanały, rowy):	
1	bardzo dobrze utrzymane	1,10
2	zarośnięte roślinnością przybrzeżną	1,30
3	zarośnięte z usuwiskami skarp	1,75
4	skarpy umocnione narzutem kamiennym	2,30
5	skarpy umocnione okładziną betonową	0,46

## Wartości $t_2$ i $t_3$ w zależności od objętości przepływu Q

Objętość przepływów  $Q_2$  i  $Q_{3L}$

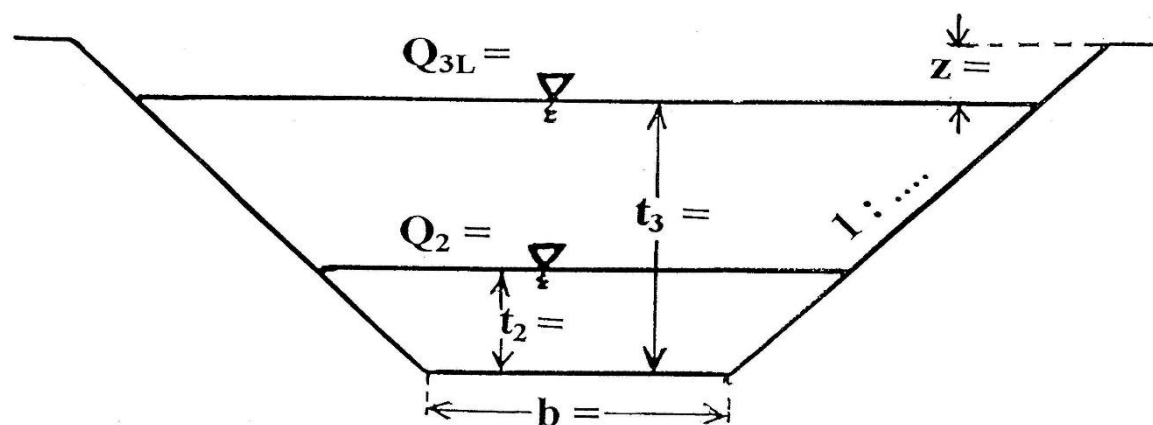
$Q_2$				$Q_{3L}$				$Q_{3L}$			
$t_2$	$l = 0,3\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$l = 0,4\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$l = 0,5\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$t_3$	$l = 0,3\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$l = 0,4\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$l = 0,5\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$t_3$	$l = 0,3\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$l = 0,4\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$	$l = 0,5\text{‰}$ $n = 1,5$ $b = 2$
0,2	0,068	0,079	0,088	1	1,575	1,819	2,034	1,4	3,198	3,693	4,129
0,22	0,082	0,095	0,106	1,02	1,641	1,895	2,119	1,42	3,297	3,807	4,257
0,24	0,097	0,112	0,125	1,04	1,709	1,973	2,206	1,44	3,398	3,924	4,387
0,26	0,113	0,130	0,145	1,06	1,778	2,053	2,295	1,46	3,501	4,042	4,519
0,28	0,130	0,150	0,167	1,08	1,848	2,134	2,386	1,48	3,605	4,162	4,654
0,3	0,148	0,171	0,191	1,1	1,920	2,217	2,479	1,5	3,711	4,285	4,791
0,32	0,167	0,193	0,216	1,12	1,994	2,302	2,574	1,52	3,819	4,410	4,930
0,34	0,188	0,217	0,242	1,14	2,069	2,389	2,671	1,54	3,929	4,536	5,072
0,36	0,209	0,242	0,270	1,16	2,146	2,478	2,771	1,56	4,040	4,665	5,216
0,38	0,232	0,268	0,299	1,18	2,225	2,569	2,872	1,58	4,154	4,796	5,362
0,4	0,256	0,296	0,330	1,2	2,305	2,661	2,975	1,6	4,269	4,929	5,511
0,42	0,281	0,325	0,363	1,22	2,386	2,756	3,081	1,62	4,386	5,065	5,661
0,44	0,308	0,355	0,397	1,24	2,470	2,852	3,189	1,64	4,505	5,202	5,816
0,46	0,335	0,387	0,433	1,26	2,555	2,950	3,298	1,66	4,626	5,342	5,972
0,48	0,364	0,420	0,470	1,28	2,642	3,050	3,410	1,68	4,749	5,484	6,131
0,5	0,394	0,455	0,509	1,3	2,730	3,153	3,525	1,7	4,874	5,628	6,292
				1,32	2,820	3,257	3,641	1,72	5,001	5,774	6,456
				1,34	2,912	3,363	3,760	1,74	5,129	5,923	6,622
				1,36	3,006	3,471	3,881	1,76	5,260	6,074	6,791
				1,38	3,101	3,581	4,004	1,78	5,393	6,227	6,962
								1,8	5,527	6,382	7,136

Objętość przepływów  $Q_2$  i  $Q_{3L}$

$Q_2$				$Q_{3L}$				$Q_{3L}$			
$t_2$	$l = 0,3\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$l = 0,4\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$l = 0,5\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$t_3$	$l = 0,3\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$l = 0,4\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$l = 0,5\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$t_3$	$l = 0,3\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$l = 0,4\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$	$l = 0,5\text{‰}$ $n = 2$ $b = 2$
0,2	0,070	0,081	0,091	1	1,786	2,062	2,305	1,4	3,741	4,320	4,830
0,22	0,084	0,097	0,109	1,02	1,864	2,152	2,406	1,42	3,862	4,459	4,986
0,24	0,100	0,115	0,129	1,04	1,944	2,244	2,509	1,44	3,985	4,601	5,145
0,26	0,117	0,135	0,150	1,06	2,026	2,339	2,615	1,46	4,111	4,746	5,307
0,28	0,135	0,155	0,174	1,08	2,110	2,436	2,723	1,48	4,238	4,894	5,472
0,3	0,154	0,178	0,199	1,1	2,196	2,535	2,835	1,5	4,369	5,045	5,640
0,32	0,175	0,201	0,225	1,12	2,284	2,637	2,948	1,52	4,501	5,198	5,811
0,34	0,196	0,227	0,254	1,14	2,374	2,741	3,064	1,54	4,636	5,354	5,986
0,36	0,220	0,254	0,284	1,16	2,466	2,842	3,184	1,56	4,774	5,512	6,163
0,38	0,245	0,282	0,316	1,18	2,560	2,956	3,305	1,58	4,914	5,674	6,344
0,4	0,271	0,312	0,349	1,2	2,657	3,068	3,430	1,6	5,056	5,839	6,528
0,42	0,298	0,344	0,385	1,22	2,755	3,181	3,557	1,62	5,201	6,006	6,715
0,44	0,327	0,378	0,422	1,24	2,854	3,298	3,687	1,64	5,349	6,176	6,905
0,46	0,357	0,413	0,461	1,26	2,959	3,416	3,820	1,66	5,498	6,349	7,099
0,48	0,389	0,449	0,502	1,28	3,064	3,538	3,955	1,68	5,651	6,525	7,295
0,5	0,422	0,488	0,545	1,3	3,171	3,662	4,094	1,7	5,806	6,704	7,495
				1,32	3,280	3,788	4,235	1,72	5,963	6,886	7,699
				1,34	3,392	3,913	4,379	1,74	6,124	7,071	7,905
				1,36	3,506	4,049	4,526	1,76	6,286	7,259	8,116
				1,38	3,622	4,183	4,677	1,78	6,452	7,450	8,329
								1,8	6,620	7,644	8,546

## PRZEKRÓJ POPRZECZNY RZEKI.....

Skala 1:50



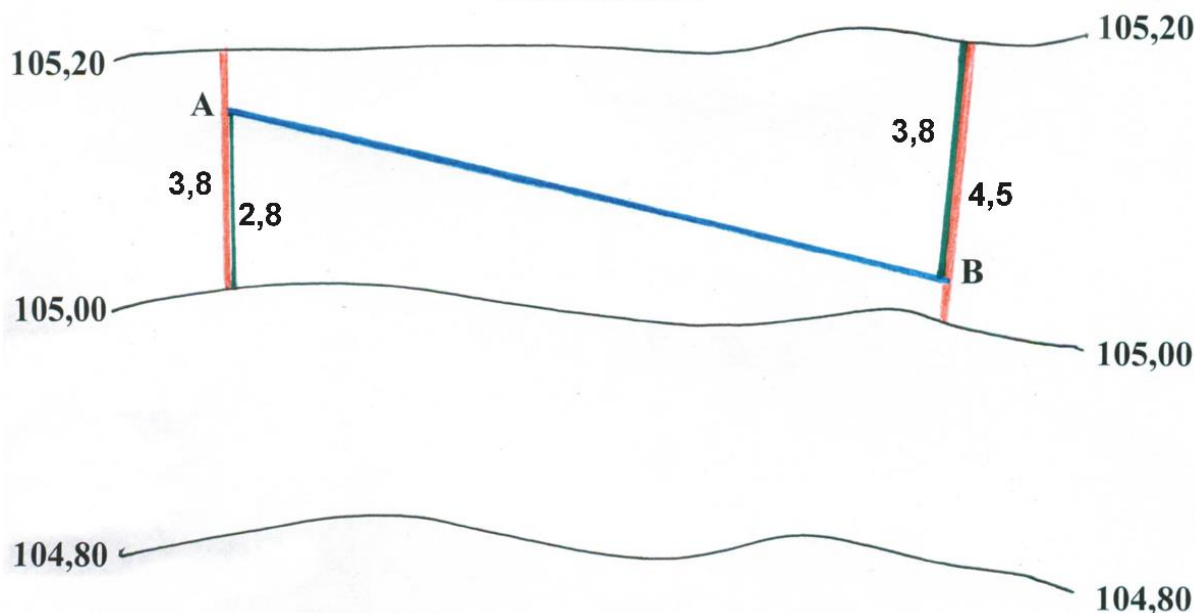
## Wartości normatywne w projektowania sieci j rowów

Parametr	Rodzaj rowu		
	III rzędu	II rzędu	I rzędu
Długość (m)	Max 500	Max 1000	Nieograniczona
Rozstawa (m)	80-100	-	-
Spadek (‰)	0,2 - 1,5 (opt. 0,5)	0,2 - 1,8	0,2-1,8
Szerokość dna (m)	0,5	0,4 – 0,6	0,6 - 1,2
Głębokość (m)	0,7-1,0	$h_{III} + 0,15$	$h_{II} + 0,10$
Nachylenie skarp (1:n)	1:1 – 1:2	1:1 – 1:2	1:1,5 – 1:3

## Przykłady obliczania rzędnych terenu i spadków

### Przykład 1

Skala 1: 2000



Obliczanie rzędnej punktu A

$$\begin{array}{l} 3,8 - 0,20 \\ 2,8 - x \end{array} \quad x = \frac{2,8 \cdot 0,20}{3,8} = 0,15$$

$$Rz_A = 105,00 + 0,15 = \underline{\underline{105,15}}$$

Ob. liczanie rzędnej punktu B

$$\begin{array}{l} 4,5 - 0,20 \\ 3,8 - x \end{array} \quad x = \frac{3,8 \cdot 0,20}{4,5} = 0,17$$

$$Rz_B = 105,20 - 0,17 = \underline{\underline{105,03}}$$

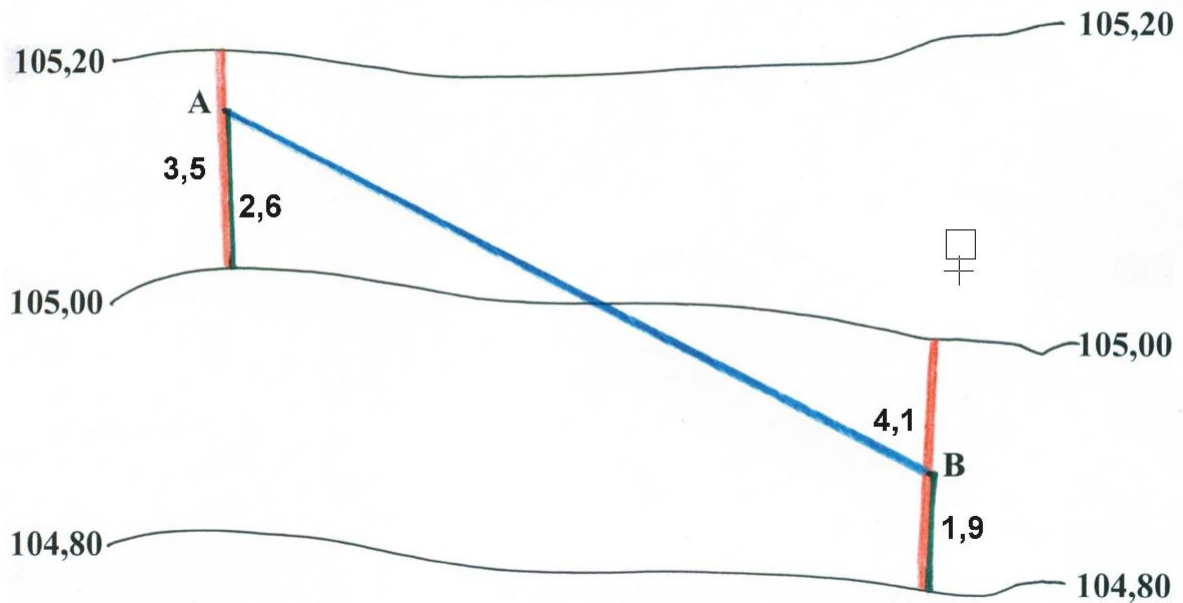
$$I = \frac{\Delta H}{L} \cdot 1000 = [‰]$$

$$I = \frac{105,15 - 105,03}{236} \cdot 1000 = 0,51 ‰$$

## Przykłady obliczania rzędnych terenu i spadków

### Przykład 2

Skala 1: 2000



#### Obliczanie rzędnej punktu A

$$\begin{array}{l} 3,5 - 0,20 \\ 2,6 - x \end{array} \quad x = \frac{2,6 \cdot 0,20}{3,5} = 0,15$$

$$Rz_A = 105,00 + 0,15 = \underline{\underline{105,15}}$$

#### Obliczanie rzędnej punktu B

$$\begin{array}{l} 4,1 - 0,20 \\ 1,9 - x \end{array} \quad x = \frac{1,9 \cdot 0,20}{4,1} = 0,09$$

$$Rz_B = 104,80 + 0,09 = \underline{\underline{104,89}}$$

$$I = \frac{\Delta H}{L} \cdot 1000 = [‰]$$

$$I = \frac{105,15 - 104,89}{260} \cdot 1000 = 1,0‰$$

## Potrzeby wodne dla łąk i pastwisk położonych na glebie ..... w dolinie rzeki.....

Wyszczególnienia		MIESIĄCE					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX
Opady optymalne Po [mm]	Łąka	50	65	80	90	80	55
	Pastwisko	50	70	90	100	80	60
Temperatury [°C]	Rzeczywiste						
	Normalne	8	13	16	18	17	15
Opady optymalne Zredukowane Por [mm]	Łąka						
	Pastwisko						
POTRZEBY WODNE  $E = \gamma \times \text{Por}$	Łąka	I pokos =		II pokos =			
	Pastwisko	$E_p =$					

$\gamma$  - współczynnik zależny od zwięzłości gleby

Gleby ciężkie -  $\gamma = 0,85$

Gleby średniozwięzłe -  $\gamma = 1,0$

Gleby lekkie i torfowe -  $\gamma = 1,15$

Łąka - I pokos  $E_I = (IV + V + \frac{1}{2}VI) \times \gamma$

Łąka - II pokos  $E_{II} = (\frac{1}{2}VI + VII + VIII + IX) \times \gamma$

Pastwisko  $E_p = (IV + V + VI + VII + VIII + IX) \times \gamma$



## Niedobory wodne dla łąk i pastwisk w dolinie rzeki .....

Wyszczególnienia		Miesiące					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>Opady rzeczywiste Prz [mm]</b>							
<b>Niedobór N<sub>10%</sub></b>	<b>Łąka</b>	I pokos =			II pokos =		
	<b>Pastwisko</b>	N p. =					
<b>Niedobór N<sub>25%</sub></b>	<b>Łąka</b>	I pokos =			II pokos =		
	<b>Pastwisko</b>	N p. =					

### Obliczenia opadów rzeczywistych (Prz)

ŁĄKA:

$$\text{I pokos - } Prz_I = (IV+V+\frac{1}{2}VI) = \dots\dots\dots$$

$$\text{II pokos - } Prz_{II} = (\frac{1}{2}VI+VII+VIII+IX) = \dots\dots\dots$$

PASTWISKO:  $Prz_p = (IV+V+VI+VII+VIII+IX) = \dots\dots\dots$

### Obliczanie niedoborów wodnych N<sub>10%</sub> i N<sub>25%</sub>

$$N_{10\%} = 1,2 \times E - 0,7 \times Prz$$

$$N_{25\%} = 1,1 \times E - 0,8 \times Prz$$

a) dla łąk:

$$\text{I pokos } N_{10\%} \Rightarrow N_I = 1,2 \times E_I - 0,7 \times Prz_I \dots\dots\dots$$

$$\text{II pokos } N_{10\%} \Rightarrow N_{II} = 1,2 \times E_{II} - 0,7 \times Prz_{II} \dots\dots\dots$$

$$\text{I pokos } N_{25\%} \Rightarrow N_I = 1,1 \times E_I - 0,8 \times Prz_I \dots\dots\dots$$

$$\text{II pokos } N_{25\%} \Rightarrow N_{II} = 1,1 \times E_{II} - 0,8 \times Prz_{II} \dots\dots\dots$$

b) dla pastwisk

$$N_{10\%} \Rightarrow N_p = 1,2 \times E_p - 0,7 \times Prz_p \dots\dots\dots$$

$$N_{25\%} \Rightarrow N_p = 1,1 \times E_p - 0,8 \times Prz_p \dots\dots\dots$$

## ROZSTAWA DRENOWANIA

Sonda*	Warstwa [m]	Zawartość w: spław. + 1/3 pyłu drobnego 0,075	Rozstawa dla warstwy [m]	Poprawki				Rozstawa skorygowana [m]	Rozstawa średnia dla profilu [m]	Poprawki				Rozstawa		
				Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		CaCO <sub>3</sub>				Opad		Spadek		Obliczona [m]	Przyjęta [m]	
				%	m	%	m			%	m	%	m			
A																
B																

$$L = \frac{l_1 \cdot h_1 \cdot z_1 + l_2 \cdot h_2 \cdot z_2 + \dots + l_n \cdot h_n \cdot z_n}{h_1 \cdot z_1 + h_2 \cdot z_2 + \dots + h_n \cdot z_n}$$

L<sub>A</sub>=

L<sub>B</sub>=

L- średnia rozstawa; l<sub>1</sub>, l<sub>2</sub> ... l<sub>n</sub>- rozstawa obliczona dla poszczególnych warstw [m]; h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>,... h<sub>n</sub>- miąższość poszczególnych warstw [m]; z<sub>1</sub>, z<sub>2</sub>,... z<sub>n</sub>- głębokość zalegania poszczególnych warstw mierzona od ich środka do powierzchni terenu [m].

\*- UWAGA! - sonda warstwy gleby od 0,0 do 0,90 m.

Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

## ROZSTAWA SĄCZKÓW DLA GRUNTÓW ORNYCH [M]

Wsk. rozst.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	24,0	23,6	23,2	22,8	22,4	22,0	21,6	21,2	20,8	20,5
20	20,2	19,9	19,6	19,3	19,0	18,7	18,4	18,1	17,8	17,5
30	17,2	16,9	16,6	16,3	16,0	15,7	15,4	15,2	15,0	14,8
40	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,3	13,1	12,9
50	12,8	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,7	11,5	11,3
60	11,1	10,9	10,7	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1	10,0	9,9
70	9,8	9,7	9,6	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0	8,9
80	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,2	8,1	8,0	8,0
90	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Wskaźnik rozstawy = zawartość frakcji  $\phi < 0,02 + 1/3 \phi (0,02-0,05)$  mm [%]

## WARTOŚCI POPRAWEK DO ROZSTAWY DRENÓW OKREŚLONEJ NA PODSTAWIE SKŁADU MECHANICZNEGO GLEBY

Uwzględniany czynnik	Zakres uwzględnianego czynnika	Wartości poprawek [%]
Zawartość związków żelaza $Fe_2O_3$ w glebach [%]:		
– lekkich	>3	-10
– średnich i ciężkich	>4,5	-10
Zawartość związków wapnia $CaCO_3$ w glebach [%]:		
	1-5	+5
	>5	+10
Średnie z wielolecia opady [mm]		
	450-500	+10
	500-550	+5
	550-650	0
	650-750	-5
	750-800	-10
	>800	-15
Spadki powierzchniowe stoków [‰]:		
– południowych	30-80	
– południowo-wschodnich	i więcej	
– południowo-zachodnich		+ do 20

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

## NORMY ODPLYWU

Rodzaje gleb	Spadek ‰	Normy odpływu w l/s z ha przy opadach rocznych w mm			
		do 600	600-700	700-800	pow. 800
Gleby ciężkie zawierające powyżej 50 % części splotalnych o $\phi < 0,02$ mm	Do 20	0,50	0,60	0,70	1,00
	20-40	0,45	0,55	0,70	1,00
	Pow. 40	0,40	0,55	0,70	1,00
Gleby średnie i lekkie zawierające 20-50% części splotalnych o $\phi < 0,02$ mm	Do 20	0,55	0,70	0,80	1,00
	20-40	0,50	0,65	0,80	1,00
	Pow. 40	0,45	0,65	0,80	1,00
Gleby lekkie zawierające poniżej 20 % części splotalnych o $\phi < 0,02$ mm	Do 20	0,60	0,75	1,00	1,00
	20-40	0,55	0,70	1,00	1,00
	Pow. 40	0,50	0,70	1,00	1,00
Gleby torfowe	-	0,50	0,60	0,70	0,80

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

## ZESTAWIENIE SĄCZKÓW

Nr działu	Nr sączka	Długość sączków w m o średnicy	Nr działu	Nr sączka	Długość sączków w m o średnicy	Nr działu	Nr sączka	Długość sączków w m o średnicy	Nr działu	Nr sączka	Długość sączków w m o średnicy
		5 cm			5 cm			5 cm			5 cm

Projekt RID pt.: Innowacyjna żywność wysokiej jakości dla zdrowia społeczeństwa i zrównoważonego rozwoju – zintegrowany program rozwoju badań naukowych i innowacji w zakresie nauk rolniczych i nauk weterynaryjnych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

## ZESTAWIENIE RUROCIĄGÓW

Nr działu	Nazwa zbieracza	Spadek zbieracza ‰	Średnia rozstawa	Obszar odwadn.		Długość rurociągów w m przy średnicy dren w cm								
				cząstkowy	całkowity	5,0	7,5	10	12,5	15,0	17,5	20,0		
			m	ha	ha									

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2022, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.