

# WYBRANE ZAGADNIENIA Z KANALIZACJI

Ćwiczenia projektowe



## Aleksandra Sambor



e-mail: [aleksandra.sambor@pwr.edu.pl](mailto:aleksandra.sambor@pwr.edu.pl)



Konsultacje:  
soboty zjazdowe 16:40-17:40, pok. 236C bud. D2

# Temat

3

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA      Rok akademicki 2017/2018  
Wydział Inżynierii Środowiska  
Katedra Wodociągów i Kanalizacji

Temat ćwiczenia projektowego z przedmiotu  
**WYBRANE ZAGADNIENIA Z KANALIZACJI**  
dla studentki/ta:

.....  
Opracować projekt koncepcyjny systemu tłoczego  
kanalizacji bytowo-gospodarczej dla jednostki osadniczej  
wg załączonego schematu nr .....

## A. ZAKRES OPRACOWANIA

1. Opracowanie schematów obliczeniowych sieci kanalizacyjnej.
2. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej.
3. Opis techniczny.

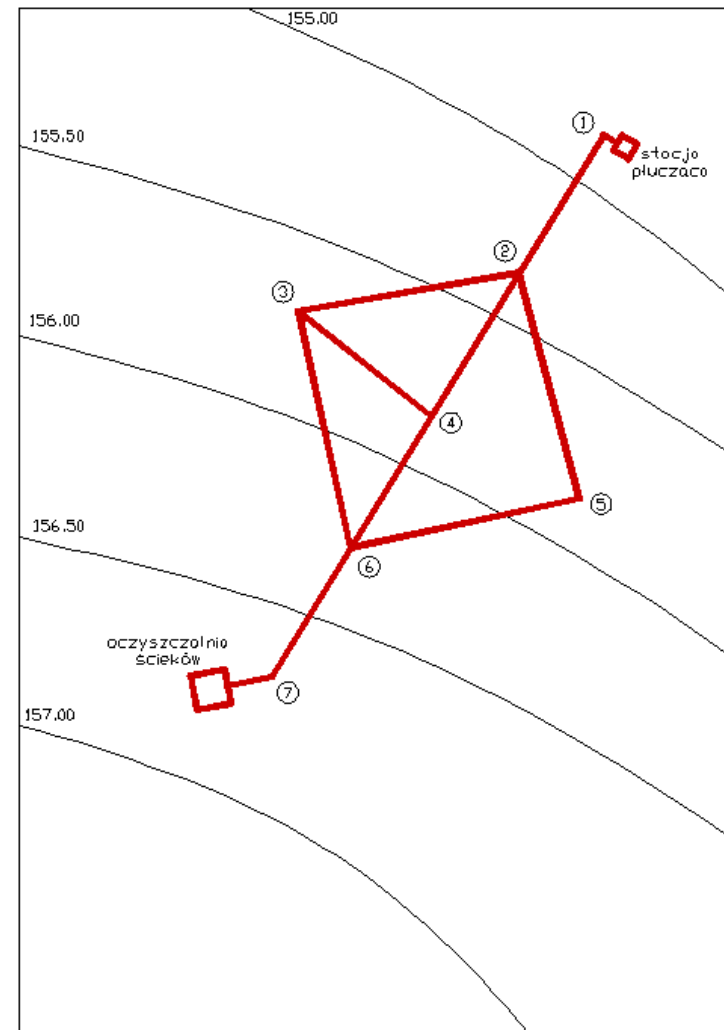
## B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Opracowanie schematu obliczeniowego.
2. Opracowanie profilu podłużnego głównego kolektora.
3. Opracowanie linii ciśnień.

## C. DANE DO OBLICZEŃ

1. Liczba mieszkańców: .....

Termin oddania projektu: 09.06.2018 r.





# Założenia wyjściowe

5

Minimalna prędkość przepływu ścieków:

$$v_{\min} = 0,6 \text{ m/s}$$

Jednostkowy odpływ ścieków:

$$q = 0,005 \text{ dm}^3/\text{Mk}\cdot\text{s}$$

Minimalny miarodajny strumień ścieków:

$$Q_{m \min} = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

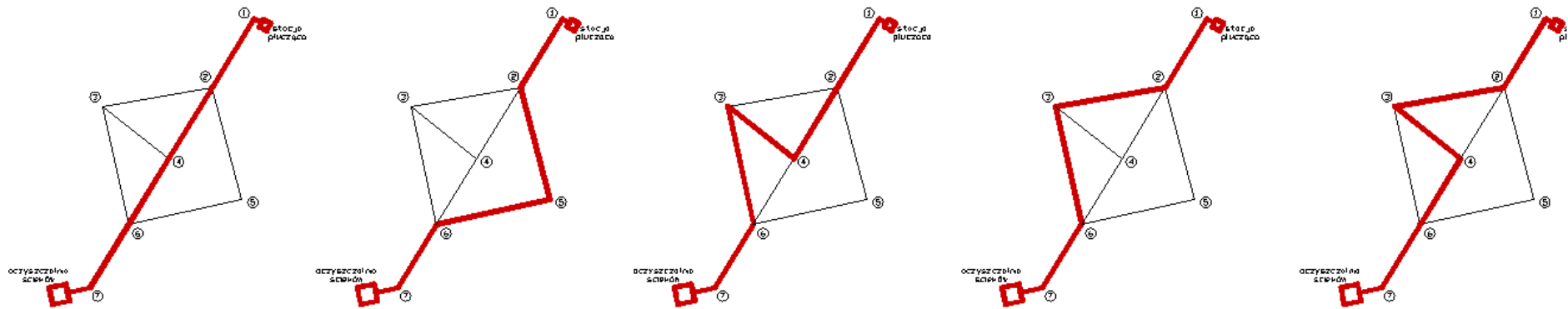
# Zestawienie danych

6

Odcinek	Długość odcinka	Liczba mieszkańców
1-2	230	300
2-4	240	180
4-6	225	120
2-3	325	180
3-4	245	240
3-6	350	70
2-5	335	110
5-6	340	130
6-7	215	80
7-OŚ	65	0

# Warianty kolektora

7



# Wzory wykorzystane do obliczeń

8

➤ miarodajna liczba mieszkańców  $Mk_m = \frac{Mk_k + Mk_p}{2}$

➤ strumień ścieków  $Q = q_j \cdot Mk_m$

➤ szczytowy strumień ścieków  $Q_s = 1,5 \cdot Q$





# Wzory wykorzystane do obliczeń

9

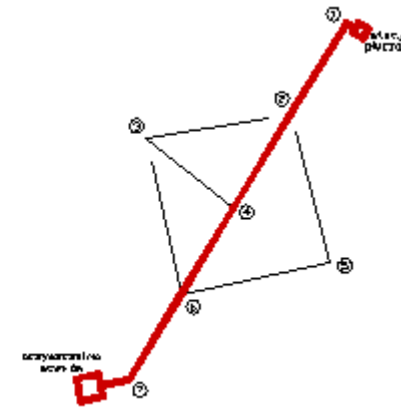
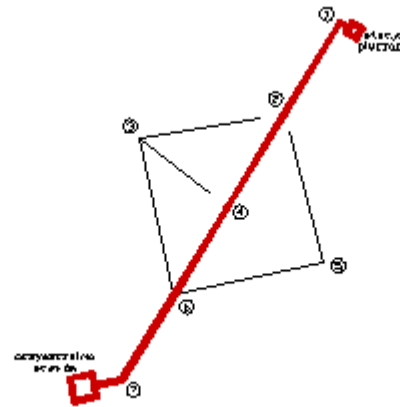
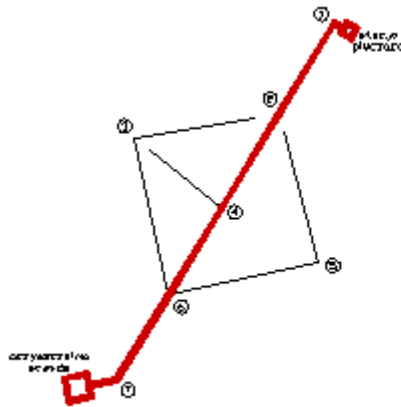
Miarodajny do wymiarowania strumień  
ścieków

na odcinku:

- dla  $Q_s \geq 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$    $Q_m = Q_s$
- dla  $Q_s < 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$    $Q_m = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

# Wariant IA, IB, IC

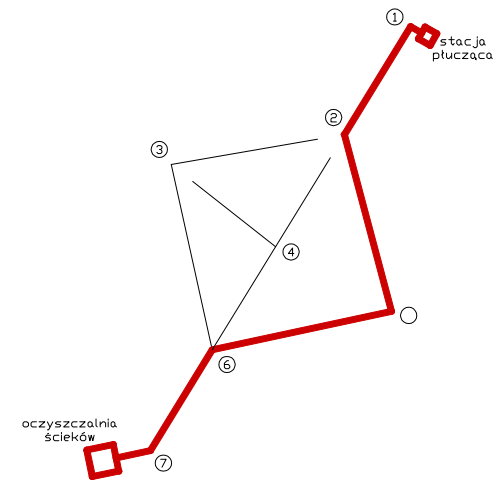
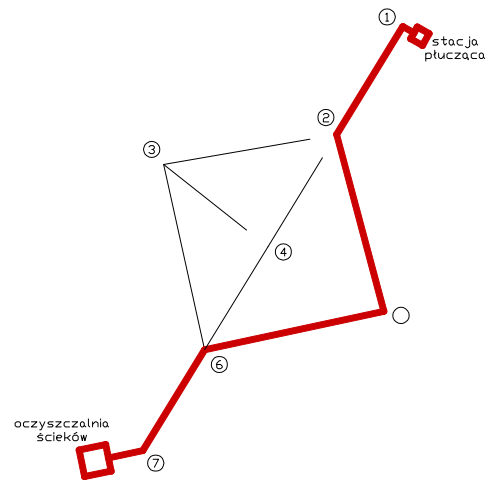
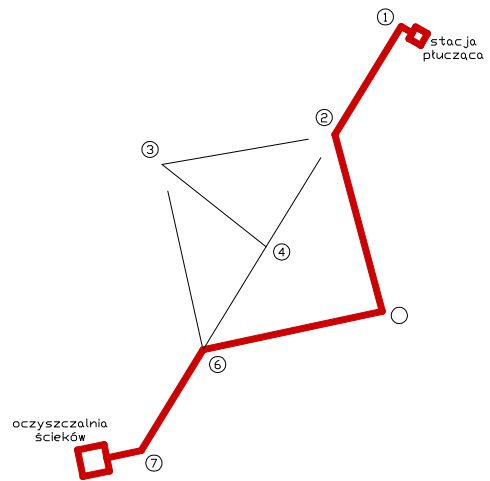
10



Odcinek	Mkp	Mkk	Mkm	Q	Qs	Qm	d
1-2	0	300	150	0,75	1,13	4	90
2-4	300	480	390	1,95	2,93	4	90
4-6	720	840	780	3,9	5,85	5,85	102,2
6-7	1330	1410	1370	6,85	10,28	10,28	130,8
7-Oś	1410	1410	1410	7,05	10,58	10,58	147,2

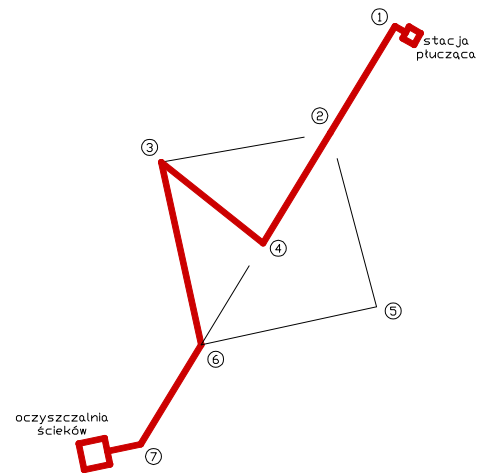
# Wariant IIA, IIB, IIC

11



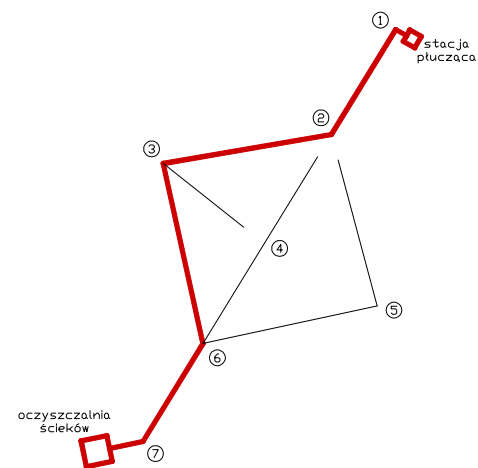
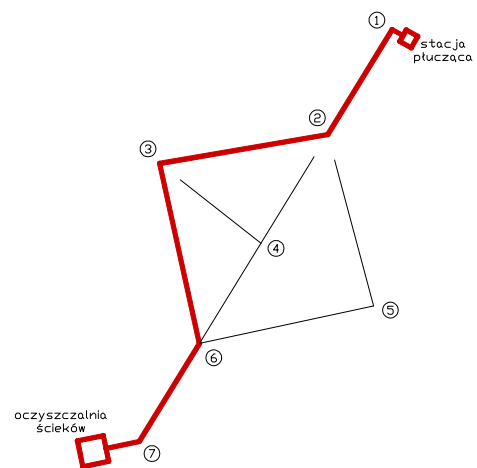
# Wariant IIIA

12



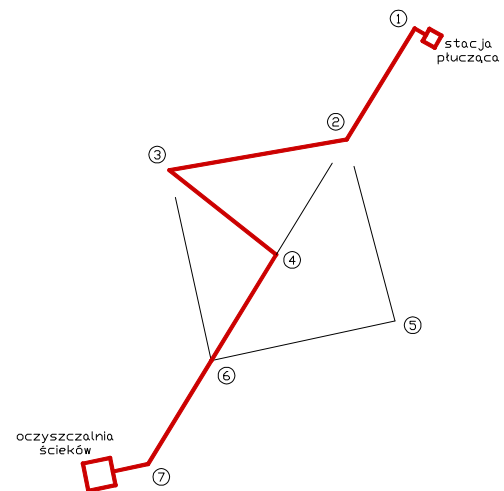
# Wariant IVA i IVB

13



# Wariant VA

14

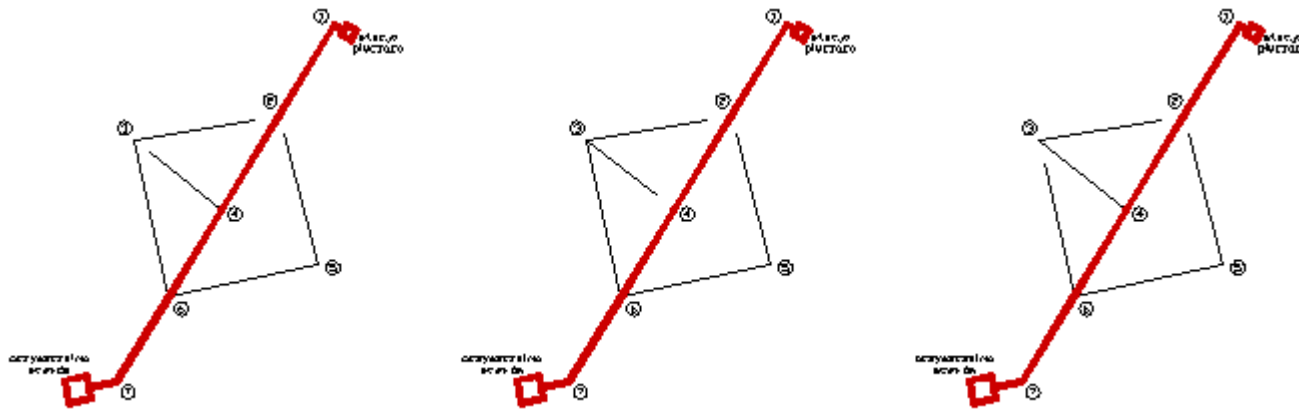




# Obliczenia hydrauliczne kanalizacji

## Wariant IA, IB, IC

16



Mkp	Mkk	Mkm	Q	Qs	Qm	d	v	Re	L	$\lambda$	hl	$\Delta h_l$	hg	Hm
0	300	150	0,75	1,13	4,00	90	0,63	43219	230	0,0218	1,12	5,62	2,5	8,12
300	480	390	1,95	2,93	4,00	90	0,63	43219	325	0,0218	1,59	4,50	2	6,50
720	840	780	3,90	5,85	5,85	102,2	0,71	55663	350	0,0204	1,82	2,91	1,5	4,41
1330	1410	1370	6,85	10,28	10,28	130,8	0,77	76389	215	0,0189	0,93	1,09	1	2,09
1410	1410	1410	7,05	10,58	10,58	147,2	0,62	69860	65	0,0193	0,17	0,17	0,5	0,67



# Wykorzystane wzory

17

- wysokość liniowych oporów hydraulicznych

$$h_l = \lambda \frac{LV^2}{2dg}, m$$

- średnia prędkość przepływu

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2}, m/s$$

- współczynnik oporu liniowego

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71d} \right)$$

- liczba Reynoldsa

$$\text{Re} = \frac{Vd}{\nu}$$

- kinematyczny współczynnik lepkości

$$\nu = 1,31 \cdot 10^{-6}, m^2/s$$

# Wykorzystane wzory

18

- suma strat liniowych od początku do oczyszczalni ścieków

$$\Delta h_l = \sum h_{li}$$

- różnica wysokości geometrycznej od początku do oczyszczalni ścieków

$$h_g = R_{tOŚ} - R_{ti}$$

- wysokość ciśnienia jakie trzeba pokonać od początku do oczyszczalni ścieków

$$H_m = \Delta h_l + h_g$$

- rzędna linii ciśnienia

$$R_{lc} = R_o + H_m$$

$R_{ti}$  – rzędna terenu w węźle obliczeniowym na początku odcinka, *m n. p. m.*

$R_{tOŚ}$  – rzędna terenu w węźle OŚ, *m n. p. m.*

$H_m$  – wysokość ciśnienia potrzebnego na pokonanie od początku odcinka do oczyszczalni ścieków, *m*

$R_{lc}$  – rzędna linii ciśnienia, *m n. p. m.*

$R_o$  – rzędna osi rurociągu, *m n. p. m.*

# Obliczenia rzędnych linii ciśnień dla wszystkich wariantów

19

Tabela 4 Rzędne linii ciśnienia dla podwariantu 1A

Numer węzła	Rzędna linii ciśnienia
-	m n.p.m.
1	272,32
2	270,91
5	268,77
7	267,41
8	265,73
oś	265,20

