



Politechnika Wroclawska

Część B: Kanalizacja

Dr inż. Aleksandra Sambor

Projekt koncepcyjny kanalizacji bytowo –
gospodarczej w systemie rozdzielczym dla
rejonu....



Literatura

1. Błaszczyk W., Roman M., Stamatello H., *Kanalizacja*, t. 1, Arkady, 1974.
2. Błaszczyk W., *Projektowanie sieci kanalizacyjnych*, Arkady, 1972.
3. Błaszczyk W., Stamatello H., *Budowa miejskich sieci kanalizacyjnych*, Arkady, 1975.
4. Gruszecki T., Wartalski J., *Kanalizacja. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych*, Wyższa Szkoła Inżynierska w Koszalinie, Koszalin, 1986.
5. Polska Norma PN-92/B-10735, *Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze*.
6. Polska norma PN-B-02710:1971, *Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych*.



Spis treści

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Podstawa opracowania
 - 1.3. Zakres opracowania
 - 1.4. Literatura
 2. Obliczenie maksymalnego godzinowego odpływu ścieków bytowo – gospodarczych
 3. Obliczenie ilości ścieków dopływających do odcinków i węzłów sieci
 4. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej
 - 4.1. Obliczenie przepływów miarodajnych do wymiarowania kanałów
 - 4.2. Określenie spadków i zagłębień dna kanałów
 - 4.3. Sposoby łączenia kanałów
 - 4.4. Obliczenia parametrów sieci kanalizacyjnej
 5. Opracowanie planu spadków i zagłębień kanalizacji sanitarnej
 6. Opracowanie planu sytuacyjnego kanalizacji sanitarnej
 7. Profil kolektora sanitarnego
 8. Opis techniczny
- Spis tabel
- Spis rysunków



Dane wyjściowe

- α – udział wielkości odpływu ścieków w stosunku do zapotrzebowania na wodę, %
 $\alpha \in (80 \div 95\%)$
- H_{\min} – minimalne zagłębienie dna kanału, m
 $H_{\min} = 2,50$ lub $2,60$ lub $2,70$ m
- Dane z części A: Wodociągi
 - Plan sytuacyjno – wysokościowy, skala 1:5000
 - $Q_{\max h}$, dm^3/s



2. Obliczenie maksymalnego godzinowego odpływu ścieków bytowo – gospodarczych

Maksymalny odpływ ścieków bytowo – gospodarczych

$$Q_{\max\acute{s}c} = Q_{\max h} \cdot \alpha, \text{ dm}^3/\text{s} \quad (1)$$

$Q_{\max h\acute{s}c}$ – maksymalny godzinowy odpływ ścieków bytowo-gospodarczych, dm^3/s

$Q_{\max h}$ – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę, dm^3/s

α – udział wielkości odpływu ścieków w stosunku do zapotrzebowania na wodę, %

Przykład:

Dane: $Q_{\max h} = 295,3 \text{ dm}^3/\text{s}$ $\alpha = 85\% = 0,85$

$$Q_{\max\acute{s}c} = 295,3 \cdot 0,85 = 251,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$



3. Obliczenie ilości ścieków dopływających do odcinków i węzłów sieci

Węzeł lub odcinek	Dopływ ścieków	
	%	dm ³ /s
1	5	12,5
2-1	5	12,5
2	9	22,6
3-2	7	17,6
3	8	20,1
4-3	7	17,6
4	9	22,6
5-2	5	12,5
5	10	25,1
6-2	12	30,1
6	6	15,1
7-6	8	20,1
7	7	17,6
8-6	2	5,0
RAZEM	100	251,0



3. Obliczenie ilości ścieków dopływających do odcinków i węzłów sieci

Na podstawie danych z tabeli 1 należy wykonać rysunek 1.

Uwzględnić ilość ścieków dopływających do odcinków i węzłów sieci kanalizacyjnej oraz przepływy obliczeniowe występujące na końcach odcinków.

Rys. 1. Schemat obliczeniowy sieci kanalizacyjnej



4.1. Obliczenie przepływów miarodajnych do wymiarowania kanałów

Przepływ ścieków sanitarnych, miarodajny do wymiarowania poszczególnych odcinków sieci kanalizacyjnej, przyjęto równy obliczonemu natężeniu przepływu ścieków na końcu każdego odcinka.

Założono, że zwierciadło ścieków w kanale jest równoległe do dna kanału, czyli spadek zwierciadła ścieków jest równy spadkowi dna kanału.

Ponadto przyjęto:

- minimalna średnica kanału: $d = 0,2$ m;
- minimalne przykrycie kanału: 1,4 m;
- minimalne zagłębienie kanału H_{\min} (z tematu)



4.2. Określenie spadków i zagłębień dna kanałów

Minimalny spadek dna kanału określano ze wzoru:

$$i_{kmin} = 1/d, \text{ ‰} \quad (2)$$

gdzie:

i_{kmin} – minimalny spadek dna kanału, ‰

d – średnica kanału, m

Na początkowych odcinkach kanalizacji (zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków) założono, że w górnym węźle odcinka zagłębienie kanalizacji będzie minimalne (H_{min}).

Spadki dna kanałów dla tych odcinków dobierano wg następujących zasad:



4.2. Określenie spadków i zagłębień dna kanałów

- jeżeli spadek terenu wzdłuż odcinka był równy lub mniejszy od minimalnego spadku kanału ($i_t \leq i_{kmin}$), kanał zaprojektowano ze spadkiem minimalnym, czyli przyjmowano

$$i_k = i_{kmin} \quad (3)$$

- jeżeli spadek terenu wzdłuż odcinka był większy od minimalnego spadku kanału i jednocześnie mniejszy od maksymalnego spadku kanału ($i_{kmin} < i_t < i_{kmax}$), kanał zaprojektowano ze spadkiem równym spadkowi terenu, czyli przyjmowano

$$i_k = i_t \quad (4)$$



4.2. Określenie spadków i zagłębień dna kanałów

Na następnych odcinkach kanalizacji projektowano spadki kanałów tak, aby kanalizacja była jak najpłytsza, z zachowaniem minimalnych zagłębień i przykryć kanałów:

$$i_{\text{kobl}} = 1000 \cdot (R_{\text{dp}} - R_{\text{dk}}) / L, \text{‰} \quad (5)$$

R_{dp} – rzędna dna kanału w węźle początkowym, m npm

R_{dk} – rzędna dna kanału w węźle końcowym, m npm

L – długość odcinka, m

Rzędna dna kanału w węźle końcowym obliczono, zakładając zagłębienie minimalne (H_{min}), czyli

$$R_{\text{dk}} = R_{\text{tk}} - H_{\text{min}}, \text{ m npm} \quad (6)$$

R_{tk} – rzędna terenu w węźle końcowym, m npm



4.2. Określenie spadków i zagłębień dna kanałów

- jeżeli spadek obliczeniowy wzdłuż odcinka był równy lub większy od minimalnego spadku kanału ($i_{kobl} \geq i_{kmin}$), kanał zaprojektowano ze spadkiem obliczeniowym, czyli przyjmowano

$$i_k = i_{kobl} \quad (7)$$

- jeżeli spadek obliczeniowy wzdłuż odcinka był mniejszy od minimalnego spadku kanału ($i_{kobl} < i_{kmin}$), kanał zaprojektowano ze spadkiem minimalnym, czyli przyjmowano

$$i_k = i_{kmin} \quad (8)$$



4.3. Sposoby łączenia kanałów

Kanały łączono dnami, z wyjątkiem przypadków, kiedy wypełnienie ściekami w kanale odpływowym było większe o więcej niż 5 cm od wypełnienia w kanale dopływowym.

Wówczas, aby nie dopuścić do powstania cofki w kanale dopływowym, kanały łączono zwierciadłami ścieków.

$$i_{\text{kobl}'} = 1000 \cdot (R_{\text{dp}'} - R_{\text{dk}}) / L, \text{‰} \quad (9)$$

$R_{\text{dp}'}$ – rzędna dna kanału w węźle początkowym pomniejszona o różnicę (ε) zwierciadeł ścieków między kanałem odpływowym a dopływowym, m npm

R_{dk} – rzędna dna kanału w węźle końcowym, m npm

L – długość odcinka, m

$$R_{\text{dp}'} = R_{\text{dp}} - \varepsilon, \text{ m npm} \quad (10)$$



4.3. Sposoby łączenia kanałów

- jeżeli spadek obliczeniowy i_{kobl} , wzdłuż odcinka był równy lub większy od minimalnego spadku kanału ($i_{kobl} \geq i_{kmin}$), kanał zaprojektowano ze spadkiem:

$$i_k = i_{kobl} \quad (11)$$

- jeżeli spadek obliczeniowy i_{kobl} , wzdłuż odcinka był mniejszy od minimalnego spadku kanału ($i_{kobl} < i_{kmin}$), kanał zaprojektowano ze spadkiem minimalnym:

$$i_k = i_{kmin} \quad (12)$$



4.4. Obliczenia parametrów sieci kanalizacyjnej

Tabela 2. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej

Przekrój kanałów dobrać tak, by wypełnienie ściekami wynosiło maksymalnie 60% średnicy.

Dobrac kanały kamionkowe.

Nomogram dla kanałów kołowych do wzoru Manninga.

$$v = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot \sqrt{i}, \quad n = 0,013 \quad (13)$$

n – współczynnik szorstkości

R_h – promień hydrauliczny (stosunek powierzchni czynnego przekroju do obwodu zwilżonego)

i – spadek zwierciadła ścieków



5. Opracowanie planu spadków i zagłębień kanalizacji sanitarnej

Rys. 2. Plan spadków i zagłębień sieci kanalizacyjnej

Sporządzić w skali 1:5000 na podstawie wyników obliczeń hydraulicznych zawartych w tabeli 2.



6. Opracowanie planu sytuacyjnego kanalizacji sanitarnej

Rys. 3. Plan sytuacyjny sieci kanalizacyjnej

Sporządzić w skali 1:5000.

Na rysunku zamieścić:

- studzienki na przewodach nieprzełazowych o średnicy $DN < 1,00$ m w odległościach nieprzekraczających 60 m oraz przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju kanału,
- studzienki na przewodach przełazowych:

dla $DN 1,00 \div 1,40$ m	co 60 ÷ 80 m
dla $DN \geq 1,40$ m	co 80 ÷ 120 m
- studzienki kaskadowe w miejscach połączeń kanałów, których różnica rzędnych den jest większa od 0,5 m.



7. Profil kolektora sanitarnego

Rys. 4. Profil kolektora sanitarnego

Sporządzić w skali 1:100/5000 na podstawie obliczeń hydraulicznych i planu sytuacyjnego.



8. Opis techniczny