



Politechnika Wroclawska

WODOCIĄGI I KANALIZACJA
-projekt-

dr inż. Katarzyna Wartalska



12. Obliczenie ilości ścieków dopływających do odcinków i węzłów obliczeniowych sieci kanalizacji bytowo-gospodarczej

Tab. 6. Zestawienie ilości ścieków dopływających do węzłów i odcinków sieci kanalizacyjnej

Na podstawie procentowych wielkości dopływu ścieków do węzłów i odcinków, przedstawionych na schemacie sieci kanalizacyjnej, obliczono rzeczywiste ilości ścieków dopływających do odcinków i węzłów obliczeniowych, wyrażone w dm^3/s . Wyniki tych obliczeń przedstawiono w tabeli 6.

Węzeł lub odcinek	Dopływ ścieków	
	%	dm^3/s
1	5	14,2
2-1	5	14,2
2	9	25,6
3-2	7	19,9
3	8	22,7
4-3	7	19,9
4	9	25,6
5-2	5	14,2
5	10	28,4
6-2	12	34
6	6	17
7-6	8	22,7
7	7	19,9
8-6	2	5,7
RAZEM	100	284,0



13. Opracowanie schematu obliczeniowego sieci kanalizacyjnej

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



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej

14.1. Opis metody projektowania sieci kanalizacyjnej

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



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

14.1.2. Określenie spadków i zagłębień dna kanałów

Minimalny spadek dna kanału określano ze wzoru:

$$i_{kmin} = \frac{1}{D}, \text{‰}$$

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:



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

Spadki dna kanałów dla tych odcinków dobierano wg następujących zasad:

- 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

$$i_k = i_{kmin}$$

- 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

$$i_k = i_t$$



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

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

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

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

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

L – długość odcinka, m

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

$$R_{\text{dk}} = R_{\text{tk}} - H_{\text{min}}, \text{ m npm}$$

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



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

- 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

$$i_k = i_{kmin}$$



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

14.1.3. 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

$$R_{\text{dp}'} = R_{\text{dp}} - \varepsilon, \text{ m npm}$$



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

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

$$i_k = i_{kobl}$$

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

$$i_k = i_{kmin}$$



14. Obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej, cd.

14.2. Obliczenia parametrów sieci kanalizacyjnej

Na podstawie rysunku nr 1 oraz tabeli nr 6 sporządzono tabelę nr 7 przedstawiającą obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej.

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

Dobrano kanały betonowe.

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

n – współczynnik szorstkości

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

i – spadek zwierciadła ścieków