

Ochrona wód

część VI

Zdzisław Małecki

Woda jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych związków chemicznych na Ziemi, który decyduje o życiu organizmów, w tym i człowieka. Dzięki właściwości występowania w warunkach przyrodniczych (naturalnych) w trzech stanach skupienia (ciekłym, gazowym i stałym) woda podlega stałemu krążeniu (cykl hydrologiczny).

Pogarszający się stan środowiska przyrodniczego, przejawiający się postępującym kryzysem ekologicznym, stwarza poczucie zagrożenia.

Zanieczyszczenia wód (zmiany właściwości fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych) mogą być naturalne, pochodzące z domieszek zawartych w wodach powierzchniowych i podziemnych (zanieczyszczone humusem, zasolone, związki żelaza itp.) oraz sztuczne (biologiczne i chemiczne) – antropogeniczne związane z działalnością człowieka, a pochodzące zwłaszcza ze ścieków, a także z powierzchniowych spływów z terenów składowisk komunalnych, przemysłowych i terenów rolniczych.

Ochrona zasobów wodnych polega przede wszystkim na rozwiązaniach technicznych, takich jak:

- napowietrzanie wód stojących (doprowadzenie powietrza do ścieków, w celu rozpuszczenia tlenu). Dziś liczne instalacje biologiczne z powodzeniem używają tlenu dodatkowego, pochodzącego ze zbiorników z ciekłym tlenem umieszczonych na terenie oczyszczalni;
- stosowanie „zamkniętych” obiegów wodnych w cyklach produkcyjnych, z równoczesnym odzyskiem wody ze ścieków;
- stosowanie „beźściekowych” technologii w produkcji przemysłowej;
- oczyszczanie odcieków pochodzących z wysypisk odpadów i hałd;
- oczyszczanie ścieków i utylizacja osadów ściekowych;
- odprowadzenie ścieków komunalnych i rolniczych do oczyszczalni (podczyszczalni) ścieków;
- zastosowanie oczyszczalni ścieków glebowo-roślinnych;
- inne.

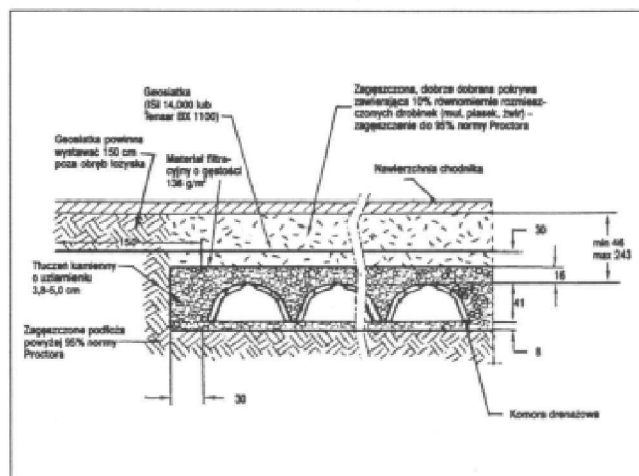
Magazynowanie i odprowadzanie wód opadowych do gruntu

Zagospodarować wody opadowe na terenach mieszkaniowych i przemysłowych, gdzie istnieją ograniczenia przestrzenne, oraz tam, gdzie wykonanie dodatkowych przyłączy do sieci kanalizacji deszczowej jest utrudnione lub wręcz niemożliwe, można, stosując system komór drenazowych.

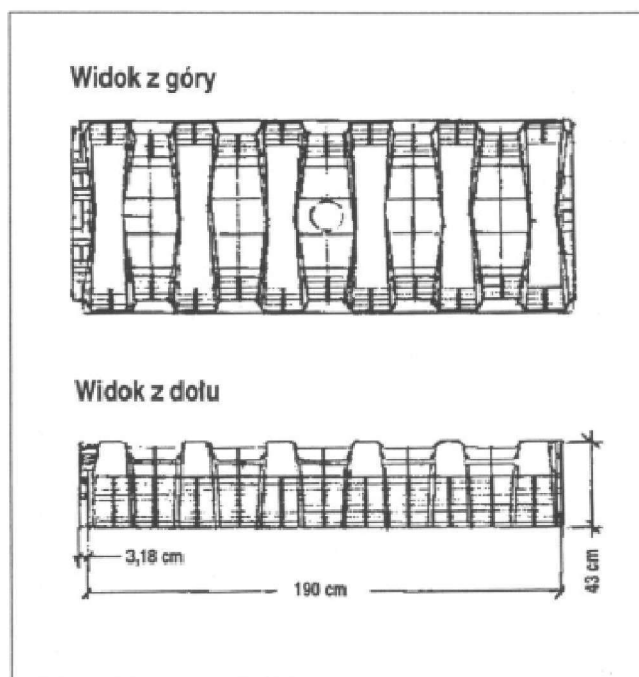
System komór drenazowych stosowany do podpowierzchniowego gromadzenia i zatrzymywania wód opadowych w systemach retencyjnych oraz do infiltracji wód deszczowych do gruntu jest alternatywą dla wszystkich innych me-

tod, w tym dla powierzchniowych zbiorników retencyjnych oraz rurowych drenaży rozsączających.

Komory drenazowe (retencyjne, infiltracyjne) mogą być montowane pod chodnikami, parkingami, terenami zielonymi (obsadzonymi roślinnością), na terenach rekreacyjnych, mieszkalnych. System komór drenazowych pozwala na zaoszczędzenie terenu, zwiększa małą retencję wodną, umoż-



Rys. 1 Przekrój przez sekcję komór drenazowych



Rys. 2 Komora drenazowa

liwia bezpo rednie podl czenie do rynnny budynku, bez wydatków na budow kanalizacji deszczowej.

Komory drename (rys 1 i 2) s elementami konstrukcyjnymi o otwartym dnie. o kształcie odwróconej litery U. z szczelinami (otworami) na cianach bocznych, wykonane z polietylenu o du jej wytrzymałoci i odpornoci na działaniarozpuszczonych zwi zków chemicznych mog cych znajdowa si w wodach opadowych.

Niewielka wysoko komór umo liwia ich stosowanie na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych (minimalna odległ dna warstwy rozs czajcej od maksymalnego poziomu wody gruntowej nie powinna by mniejsza ni 0.5 m). Komory taczasi za pomoc zatrasków, umo liwiaj cych układanie komor dowolnego kształtu, Szczeliny w cianach bocznych umo liwiaj infiltracj wody do gruntu oraz otwarte dno komory pozwala na maksymalna infiltracj w systemie retencyjnym.

Wszystko to sprawia, e system komór drename owych mo na zastosowa prawie w ka dych warunkach terenowych (istnieje mo liwo układania pod chodnikami, drogami i parkingami).

Główna cz komór jest w kształcie łuku, a dno jest całkowicie otwarte. Powierzchnie komór s faliste, w celu wzmocnienia konstrukcji, oraz maj perforacje (szczeliny), dzi ki którym woda infiltruje do podłoa (podsypki) gruboci około 10 cm z tłuczniakami kamiennymi (wiru płukanego). O rednicy 3.0-4.0 cm. Warstw podsypki nale y zag ci i wyrówna (powierzchnia płaska) oraz obsypa (tłuczniem, wirum płukanym) wokół obwodu komory, aby wykorzystano powierzchnie infiltracyjnej w wykopie i wykona wzmocnienie konstrukcyjne komór.

Kada komora ma w górnej cz ci wyprofilowanie umo liwiaj ce zamontowanie rury kontrolnej lub wentylacyjnej.

System retencji (zbierania) i wlotu wody nat y tak zaprojektowa , aby zatrzyma jak najwi cej osadów i odpadów organicznych (studzienki, osadniki, filtry piaskowe i inne elementy).

Rodzaje systemów komór drename owych

Wyróżnia si nastpuj ce systemy:

- * Infiltracja do gruntu - w systemie tym obj to wód opadowych powinna by zatrzymana w systemie komór. Infiltracja wody do gruntu odbywa si bezpo rednio z komór (zazwyczaj jest to system bezodpływowy), W miejscach gdzie zamierza si zastosowa infiltracj do gruntu, szczególnie istotny jest stopie przepuszczalności gruntu oraz głoko do poziomu wód gruntowych.
- * Retencja wód deszczowych - obliczeniowa obj to wody musi by czasowo zatrzymana w komorach przed odprowadzeniem do rowowiska (czas opró niania komor zwykle nie powinien by dłu szy ni dwie doby).
- * Zatrzymanie pierwszej fali splywu ze zlewni - system ten powinien zatrzyma pierwszych 15-25 mm wysoko ci opadu dla danej zlewni. Zatrzymanie tego splywu wód deszczowych z nieprzepuszczalnych powierzchni niesie "l... ladu:" inifiltryszczye i dlatego poddanie go przenicowaniu przez gleb (warstw filtracyjnej) jest bardzo korzystne dla ochrony zasobów wód podziemnych. W celu zapewnienia długotrwałej eksploatacji komór, istotne jest zatrzymanie ciał stałych oraz umo liwienie ich okresowego usuwania (Otwory rewizyjne umo liwiaj ce kontrol jako ci wody).

Obliczenie wielko ci splywu burzowego (deszczowego)

Dla terenów nizinnych mo na zastosowa wzór Blaszczyka do obliczenia splywu jednostkowego l l

$$q = 0,470 \times C^0,7 \times A \times C^0,2 \quad [m^3/s \times ha]$$

gdzie

t - czas trwania deszczu [min].

C - cz stotliwo wyst powania deszczu llatal.

Do oblicze przyjmuje si zwykle:

• czas trwania deszczu - 15 min,

* cz stotliwo wyst powania deszczu - raz na 5 lat,

np. dla t = 15 min. C = 5, wysoko opadu L = 600 mm

$$q = 131 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha} = 0.131 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{ha}$$

Splyw z całej zlewni wynosi:

$$Q = q \times F \quad [m^3/s]$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni zredukowanej [m²].

$$F = F_0 \times W$$

gdzie

F - powierzchnia zlewni w Im².

w - współczynnik splywu zależny od rodzaju odwadniania powierzchni (np. dla nowo z płyt betonowych W = 0.7. dla dachów W = 1.0).

Komory drename (typ H - 20) s produkowane przez ameryka sk firm INFILTRATOR i uzyskały Aprobata Techniczny IMU2 Falenty AT/15 - 2005 - 0001 - 01 (pojemno wodny w jednej komorze z tłuczniem wynosi 0.68 m³)

dr in . Zdzisław Malecki
prezes Zarz du Oddziału Ziemi
Kaliskiej Polskiego Towarzystwa
In ynierii Ekologicznej

Literatura

- 1) Cheimicjn W.: Woda - zasoby, degradacja i ochrona. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2001.
- 12) Fidal-Szope- Ochrona wód powierzchniowych przed zrzutami wód opadowych z kanalizacji deszczowej i półrozdzielczej. IO . Warszawa 1997.
- 13) Malecki Z. Zagro enia zanieczyszczenia i ochrona wód. Wydawnictwo JWaultowe Gabriel Bcrowsja Lublin 2005
- 14) Opracowanie zbiorowe: Podstawy melioracji rolnych. Arkady 1991.
- 15) Pazdro Z., Kozerski: Hydrologia ogólna. Wydawnictwo Geologiczne. 1990.
- 16) Widerska-Broz M., Mikrozameczys ^nia w rowowisku wodnym. Wydawnictwo Politechniki Wrociańskiej. Wroclaw 1993.