

Alternatywne odwodnienie terenu

Kanalizacja? Niekoniecznie!



Stosowane urządzenia do alternatywnego odwodnienia powinny nadawać się do montażu na względnie niewielkich głębokościach, dysponować dużą pojemnością oraz (w przypadku infiltracji) posiadać dobrze rozwiniętą powierzchnię kontaktu z podłożem.

Dlaczego potrzebujemy alternatywnego odwodnienia? Odpowiadając na to pytanie, należy zagadnienie podzielić na kilka przyczyn.

Przyczyny techniczne

- Bez sprawnego systemu zagospodarowania (niekoniecznie kanalizowania) wód opadowych nie może istnieć osadnictwo.
- Zwiększają się powierzchnie zajmowane przez osadnictwo oraz komunikację.
- Spływy wód opadowych zurbanizowanych są coraz większe i trudne do jednoznacznego oszacowania¹.
- Rośnie zarówno szczelność „średniej” powierzchni zurbanizowanej, jak też zmienia się charakter opadu.
- Pomimo niedostatecznych informacji o opadach w Polsce widoczna jest tendencja do powielania się zjawisk ekstremalnych.
- Istniejące urządzenia posiadają ograniczoną zdolność przesyłową.
- Bez poważnych inwestycji trudno w ogóle mówić o zachowaniu podstawo-

wych standardów, nie mówiąc o spełnieniu zaleceń aktualnych norm.

- Można wątpić, czy w poszczególnych przypadkach w ogóle odpowiednie realizacje będą technicznie możliwe.
- W efekcie zmian standard usług jest coraz gorszy.

Przyczyny ekologiczne

- Tradycyjne kanalizowanie wód opadowych zakłóca (przyspiesza) ich naturalny obieg w przyrodzie.
- Wód gruntowych jest coraz mniej, a głównym źródłem ich zasilania pozostają opady.
- Wzrasta zagrożenie powodziowe odbiorników.

Przyczyny ekonomiczne

- Nadal zagadnienia odpowiedzialności za zagospodarowanie wód opadowych formalnie nie są rozstrzygnięte.
- Brak jest jednoznacznego określenia zasad skutecznego finansowania zagospodarowania wód opadowych.
- W praktyce, mówiąc o finansowaniu zagospodarowania wód opadowych, stara się wykorzystać niejednoznaczne zapisy i różnice pomiędzy poszczególnymi aktami prawnymi, jest to jednak na ogół mało skuteczne.
- Przy tradycyjnym kanalizowaniu wód opadowych praktycznie potrzebne są środki na ciągłe inwestycje (potrzeby narastają w miarę upływu czasu).
- W obecnym stanie prawnym działania w zakresie zagospodarowania wód opadowych finansowane są z budżetów lokalnych, a przyznawane na mi-

nimalnym poziomie fundusze mają charakter wegetatywny.

Warunki

Każdy system alternatywnego zagospodarowania wód opadowych musi być tak zorganizowany, aby zapewnić niezbędny poziom gotowości do spełnienia swojej funkcji. W szczególności konieczne jest:

- Zapewnienie sprawnego odbioru spływającej wody z obsługiwanej powierzchni (oraz ciężących obszarów).
- Szybkie skierowanie wody do strefy jej przetrzymania do czasu:
 - przesiąknięcia do podłoża (infiltracja),
 - uzyskania przez istniejące urządzenia zdolności do odbioru dodatkowego obciążenia (retencja),
 - wykorzystania dla innych potrzeb,
 - kombinacji powyższych zastosowań.

• Zapewnienie w przypadku infiltracji możliwie dużej powierzchni kontaktu i kierowanie się zasadą unikania zbyt dużego spiętrzenia wody ponad powierzchnią infiltracji (spiętrzenie takie sprzyja rozwojowi kolmatacji - badania Burszty-Adamiak, Wrocław).

Z powyższego wynika konieczność równoczesnego spełnienia dwóch warunków: zachowania zdolności do przejścia gwałtownego napływu wody pochodzącej z krótkotrwałego opadu nawalnego oraz zapewnienia dostatecznej pojemności retencyjnej dla zatrzymania dużej łącznej masy pochodzącej (na ogół) z opadu o długim czasie trwania i relatywnie niewielkiej intensywności.

Zdolność do sprawnego przejścia spływu jest uwarunkowana odpowiednią lokalizacją wpustów (tradycyjnych lub liniowych) oraz właściwym ukształtowaniem spadków nawierzchni terenu. Szczególnie ważna pozostaje niska efektywna



sprawność tradycyjnego wpustu, zazwyczaj na poziomie nie wyższym niż ok. 20%. W efekcie tradycyjne posługiwanie się wielkością jednostkowej zlewni jest pozbawione sensu. Dlatego szczególnego znaczenia nabierają odpowiednio rozmieszczone wpusty liniowe. Tu znowu pojawia się pewien problem. Teoretyczna przepustowość tych wpustów nie może być identyfikowana z rzeczywistą sprawnością. Szczególnie ostrożnie należy postępować, przyjmując koryta o szerokości 150-200 mm. W efekcie potrzebne są rozwiązania alternatywne. Szczególnej uwagi wymagają powierzchnie o dużych spadkach podłużnych i relatywnie płaskie.

Dla sprawnego funkcjonowania systemu alternatywnego zagospodarowania wód opadowych niezbędne jest (zarówno z przyczyn ekologicznych, jak też technicznych – ochrona przed- porów geotekstyliów i podłoża gruntowego) dostosowanie do realnych potrzeb. W każdej sytuacji niezbędne jest użycie wpustów z (czyszczonymi!) osadnikami oraz wiadrkami na grubsze zanieczyszczenia oraz piaskownikami. Tam, gdzie występują realne zagrożenia, niezbędnym elementem są odpowiednie separatory tłuszczu (separatory lamelowe lub koalescencyjne).

Naczelnym problemem projektowania każdego (w tym alternatywnego) rozwiązania zagospodarowania wód opadowych jest wykonanie w miarę wiarygodnych ocen ilościowych. Elementy służące do bezpośredniego odbioru spływu powinny być wymiarowane na opad nawalny, służące do retencji – na opad dający łączny duży dopływ sumaryczny. Podstawowym problemem pozostaje jednak niska wiarygodność polskich danych meteorologicznych i w efekcie każda ocena może mieć co najwyżej charakter daleko idącego przybliżenia. Ostatecznie można więc korzystać z zaleceń producentów (dostawców) poszczególnych systemów.

Możliwości techniczne

Stosowane urządzenia powinny nadawać się do montażu na względnie niewielkich głębokościach, dysponować dużą pojemnością oraz (w przypadku infiltracji) posiadać dobrze rozwiniętą powierzchnię kontaktu z podłożem. W rachubę wchodzi tu następujące kryte urządzenia (na obszarach zabudowanych urządzenia takie jak otwarte zbiorniki infiltracyjne, ewentualnie z kamiennymi rigolami, mają bardzo ograniczone zastosowanie):

- studnie chłonne,
- drenaże rozsączające,
- rurociągi występujące w charakterze zbiorników retencyjnych,
- skrzynki mogące być podstawą infiltracji lub elementem zbiornika retencyjnego,
- komory mogące być podstawą infiltracji lub elementem zbiornika retencyjnego.

Wprawdzie studnie chłonne są znane od dawna i dość popularne, to jednak jako urządzenia techniczne posiadają wiele zasadniczych wad. Przede wszystkim są one relatywnie głębokie, posiadają niewielkie pojemności retencyjne oraz nieduże powierzchnie kontaktu z podłożem. Ponadto można zaobserwować niebezpieczną tendencję do tworzenia skomplikowanych układów

studni i l cz cych je ruoci gów, nieodpowiadaj cych realnym warunkom naplywu wódopadowych.

Z kolei uzvcie drenea u rozs czaj cego ogranicza si do specjalnych rozwi z rurpreferowanych o relatywnie du ych rednicach (praktycznie min. 00,35 m), na ogół współpracuj cych z innymi urz dzeniami do rozs czania lub kanalizacj jako element odcij cy. Element ruoci gu pojawia si równie w przypadku ograniczenia funkcji do retencji. Podstaw dlakonstrukcji rurowego (liniowego) zbiornika retencyjnego s przewodyo stosunkowo du ych przekrojach (min. 01,00 m), z tv, e np. w Tokio s to przewody o kilkumetrowych rednicach. Bardzo interesuj ca jest tu oferta ebrowanych wielko rednicowych stalowych rurpodatnych.

Najbardziej uniwersalnym rozwi zaniem s skrzynki i komory; mog ce by wykorzystane zarówno do infiltracji, jak te budowy podziemnego zbiornika retencyjnego wód opadowych. Skrzynki s niewielkimi prostopadno ciennymi konstrukcjami o a urowych ciankach, wytw arzonymi z PE lub PP, o zrónicowanych warunkach wykonania zespołu. Podstawowa infiltracja odbywa si przez dno, ciany boczne i strop - ciany czolowe, zale nie od konkretnego rozwi zania, mog równie do pewnego stopnia uczestniczy w infiltracji. W wersji klasycznej skrzynka mo e funkcjonowa W schemacie:

- pojedynczym.
- ci gu liniowego,
- paletv,
- prostopadno cianu.

Jest wi c skrzynka urz dzeniem uniwersalnym, nadaj cym si do rónorodnych zastosowa . W otulinie z geowłókniny jest to typowy układ rozs czaj cy, po wprowadzeniu geomembrany - zbiornik retencyjny stworzony na bazie drobnych elementów, nadaj cy si do realizacji przez indywidualnego inwestora (klasyczne zbiorniki retencyjne s du vmi obiektami; ze wzgl du na i tak trudne warunki funkcjonowania polskich systemów zagospodarowania wód opadowych mo liwo ci ich realizacji s ograniczone).

Pewien problem stanowi nato miast: relatywnie niska odporno

na obci enia zewn trzne (wprawdzie Wdokumentacjach poszczególnych producentów znajduj si do liberalne zapisy, jednak W Polsce podbudowy nawierzchni nie s tak skuteczne jak np. w Niemczech) oraz brak mo liwo ci inspekcji i czyszczenia bez rozbiórki catej konstrukcji. St d skrzynka w klasycznym rozwi zaniu predestynowana jest do uycia przede wszystkim w strefach wyst powania niskich obci e dynamicznych (trudno jest jednak zaliczy do nich np. parkingi przy centrach handlowych) oraz tam, gdzie potencjalne straty nie s zbyt wysokie.

Podstawowe wady klasycznej skrzynki eliminuje rozwi zanie zmodyfikowane, l cz ce klasyczn funkcj rozs czania z funkcj kolektora. Przy ogólnym powi kszeniu gabarytów jednostki umo liwiono wprowadzenie do wn trza kamery inspekcyjnej oraz usuwanie osadów z dna (dysze płucz ce) poprzez zastosowanie studzienek rew izyjnych. Równocze nie konstrukcja skrzynki została wzmocniona.

Komora jest z kolei konstrukcj o eliptycznym przekroju poprzecznym, dzi ki czemu uzyskano korzystny schemat statyczny. W powi zaniu z charakterystycznym o ebrowaniem pozwala to przenosi przy standardowym zagł bieniu bardzo wysokie obci enia osiowe (ponad 15 ton), dzi ki czemu komora mo e by posadowiona równie podnajci ej obci onymi powierzchniami. Wpływ z komory mo e odbywa si przez dno (otwarta od spodu), w niektórych rozwi zaniach równocze nie przez dno i ciany. Komory nale y posadowi w charakterystycznym podło u wykonanym z grubego tłucznia (analogicznego ze stosowanym przy budowie torowisk).

Otulina z grubego tłucznia stwarza dodatkow rezerw pojemno ci retencyjnej, która mo e by szybko wypelniona wod splywaj c . Przy zastosowaniu dostosowanych do potrzeb geomaterialów powstaje rozlegly zbiornik retencyjny lub svstem infiltracyjno bardzo du ej powierzchni kontaktu wody z przejmuj cym j podło em. Dzi ki stosunkowo niewielkiejwysoko ci i wytrzymało ci na obci enia dyna-

miczne latwo jest realizowa układ przestrzenny rozleglej palety. Podobnie jak w przypadku układu zmodyfikowanych skrzynek mo li yva jest zarówno inspekcja systemu, jak równie czyszczenie ci nienio we podło a. Równocze nie rozwi zania przyj te W niektórych systemach prowadz do powstania rozbudowanego, wyj tkowo skutecznego piaskownika poprzedzaj cego system komór. Ponadto w dotychczasowej (ju kilkunastoletniej) praktee nie stwierdzono przypadku kolmatacji podło a wplywaj cej na warunki eksploatacji.

Propozycje

Uwzgl dniaj c wszystkie czynniki, mo na zaproponowa , aby:

- Ograniczy zastosowanie studni chłonných tylko do przypadków, gdy wymagaj tego szczególne okolicznoci (brak wystarczaj cego miejsca, konieczno doprowadzenia wody do gł bokiej warstwy).
- Tradycyjne skrzynki wskazane jest wykorzystywa tam, gdzie nie wyst puje wysokie obci enie dynamiczne od ruchu kolowego oraz tam, gdzie potencjalne straty nie s nadmiernie wysokie.
- W sytuacjach, gdy wyst puj wysokie obci enia, a potencjalne szkody s wysokie, nale y stosowa rozwi zania umo liwiaj ce kontrol , prowadzenie z poziomu ulicy prac eksploatacyjnych oraz posiadaj ce dostateczn wytrzymało . Mog by nimi zarówno komory, jak te zmodyfikowane skrzynki.
- Prz\ ograniczeniu si do funkcji retencji mo na wykorzysta specjalne rury o odpowiednio du ej pojemno ci (np. stalowe podatne).
- Wbrew obiegowym opiniom, tzw. dren francuski nie jest urz dzeniem alternatywnego wykorzystania wód opadowych.

A *prof.drhab.ini.*
W *Ziemowit Suligmski*

Przed wszystkim, ka da metoda obliczeniowa jest mniejszym lub wi kszym oszacowaniem (Wejnerowska. Wodoci gi Kanalizacja 5/2008), a w polskich warunkach brak jest dostatecznych informacji dla miarodajnej oceny wyst puj cych zjawisk (Wołoszyn, Wodoci gi Kanalizacja 5/2008)