

Alternatywa dla wód opadowych

Podstawowym warunkiem funkcjonowania osadnictwa jest rozwiązanie problemu wód opadowych. Systemy ich odprowadzania były sprawne nawet przy braku mechanizmów zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków. Tradycja kanalizowania początkowo wiązała się tylko z niewielkimi obszarami zwartej zabudowy.

Dynamika procesów urbanizacji oraz kontynuacja dotychczasowej polityki znacznie przyspiesza spływ tych wód. Na skutek narastającej jego koncentracji oraz zmian charakteru opadów rosną obciążenia systemów i w efekcie mamy do czynienia ze zwiększeniem spływu wód opadowych. W praktyce europejskiej funkcjonuje strategia unikania – zamiast likwidować następstwa, zapobiega się ich powstaniu. Przykładem nowego myślenia jest wytyczna ATV-A 105, zalecająca, aby przy planowaniu i projektowaniu nowych sieci oraz rekonstrukcji już istniejących w możliwym stopniu ograniczyć kanalizowanie wód opadowych.

Szczególnie istotny jest postępujący wzrost wartości współczynnika spływu (ψ). Dla współczesnej zabudowy standardem są szczelne powierzchnie. Duży problem to centra handlowe, ponieważ trudno oczekiwać, aby istniejące systemy były w stanie przejąć tak wielkie obciążenia. Brak wiarygodnej inwentaryzacji istniejącego majątku powoduje, że nie ma mowy o rzetelnej ocenie przepustowości systemów. Spełnianie rosnących w czasie potrzeb wymaga odpowiedniej rozbudowy urządzeń służących przejmowaniu i odprowadzaniu wód opadowych, wprowadzenia kosztownych elementów odciążających, a także dostosowania odbiorników do przejmowania coraz większych obciążeń. Ostatecznym efektem automatycznego kanalizowania jest konieczność ponoszenia coraz wyższych kosztów, brak możliwości zachowania komfortu użytkownika, propagacja zjawisk powodziowych oraz zakłócenia naturalnego obiegu wody w przyrodzie (przede wszystkim narastające w czasie ograniczanie zasilania wód podziemnych).

Alternatywne zagospodarowanie wód opadowych posiada aspekt ekonomiczny, ekologiczny i techniczny. Chcąc zachować podstawowe standardy określone przez PN-EN752 (nawet w złagodzonej formie ATV-A 118), nie można bronić się przed stosowaniem alternatywnych rozwiązań

Zielone dachy

Alternatywne zagospodarowanie wód opadowych musi przede wszystkim

zapewnić sprawne przejście spływu i odprowadzenie go poza granice chronionego obszaru oraz zatrzymanie gwałtownego napływu wody i skierowanie jej do dalszego wykorzystania. Ponadto ważne jest bezpieczeństwo ekologiczne, techniczne i sanitarne na wszystkich etapach postępowania. Celem prowadzonych działań może być odciążenie istniejących elementów kanalizacji lub ich zastąpienie. Rozwiązania te można stosować zarówno na niewielkich powierzchniach, jak i na dużych obszarach. Ogólna koncepcja sprowadza się do spowolnienia spływu wody, jej infiltracji do gruntu lub innego sposobu zagospodarowania. Ponadto należy uwzględnić zróżnicowany stopień zanieczyszczenia oraz ogólnie słabo kwaśny charakter opadu, co ogranicza możliwości jego użytkowania.

Spowolnienie spływu można osiągnąć przez odpowiednie pokrycie powierzchni – zarówno zmniejszające prędkości spływu wody, jak i ułatwiające jej przesiąkanie do gruntu. W niektórych krajach dość popularne są zielone dachy, czyli powierzchnie obsadzone roślinami, zatrzymującymi część wody, spowalniającymi odpływ i ułatwiającymi parowanie. Rozwiązania takie nie ograniczają się tylko do obszarów o ciepłym klimacie. Interesujące doświadczenia zdobyto np. w Szwecji, gdzie obsiew dachów pomocniczych budynków osiedli stał się standardem. Efekty mogą być bardzo korzystne także dla gmin, bo np. pokrycie roślinnością dachu budynku monumentalnego, zrównoważyło konieczność wykonania nowego kolektora. Prawidłowe zastosowanie zielonych dachów wymaga szczególnie starannego wykonania prac budowlanych, w tym odpowiednio zaprojektowanych izolacji. W Polsce coraz częściej pojawiają się elementy takiego rozwiązania, głównie przy okazji realizacji różnych form zagospodarowania tarasów.

Rozmieszczenie wpustów

Sprawne przejście spływu wymaga właściwego ukształtowania odwadnianych powierzchni. Wypadkowy spadek w kierunku elementów przejmujących powinien wynosić nie mniej niż 2-2,5‰.

prof. dr hab. inż.
Ziemowit Suligowski
Wydział Inżynierii Lądowej
i Środowiska, Politechnika Gdańska

Rozmieszczając wpusty, trzeba uwzględnić ich niewielką przepustowość (na ogół 20-60% nominalnej). W efekcie skuteczny ich rozstaw to zaledwie 10-25 m, przy czym gęściej rozmieszcza się je przy mniejszych spadkach. Klasyczny wpust można zastąpić odwodnieniem liniowym, natomiast rozmieszczenie koryt powinno uwzględniać kierunki i warunki spływu. Bardzo ostrożnie należy podchodzić do koryt najwyższych (ok. 0,15 m), które sprawdzają się głównie w zabudowie jednorodzinnej, o ile nie występują strome skarpy. Możliwe jest również wykorzystanie rowów i muld, ale wymaga to odpowiednich ograniczeń użytkowania terenu.

Elementy odbierające spływ wymagają odpowiedniego ustawienia wysokościowego w stosunku do obsługiwanej powierzchni – nie jest dopuszczalne ich wypiętrzenie. Wpusty powinny być wyposażone w systematycznie czyszczone osadniki i pojemniki na grubsze zanieczyszczenia. Czyszczenia wymagają również powierzchnie krat i koryta odwodnień liniowych, a przy dużych spadkach wskazane jest ułożenie równoległe kilku (minimum 2) rzędów koryt. Przy zagrożeniu spływem poważniejszych zanieczyszczeń należy zastosować odpowiednie urządzenia podczyszczające.

Sposób zagospodarowania

Urządzenia przejmujące spływ muszą posiadać wystarczającą zdolność retencyjną (swobodną kubaturę) i odpowiednią rezerwę pojemności, natomiast nie mogą być wyposażone w elementy spowalniające. Ewentualne wypełnienia nie powinny kontaktować się z głównym strumieniem spływu (wyjątek może stanowić instalacja na poziomie domu jednorodzinnego). Kubatura niezbędna dla retencji może być uzyskana różnymi sposobami, np. jako klasyczny (otwarty lub zamknięty) zbiornik retencyjny lub jako zbiorniki liniowe, wykonane z odpowiednio dużych rur (min. \varnothing 1 m). Zbiornik w układzie panelu lub prostopadłościu może powstać z elementów wykorzystywanych w infiltracji (skrzynki i komory otoczone geomembraną). Przy otulinie z geowłókniny będzie on pełnić podwójną funkcję – retencji i rozsączania. Wyższe spiętrzenie wody sprzyja funkcji retencji (kolmatacja podłoża), natomiast duża powierzchnia kontaktu przy mniejszych spiętrzeniach – infiltracji.

Alternatywne rozwiązania pozwalają na odmienne zagospodarowanie wód

opadowych, które mogą na wykorzystania dla różnych potrzeb, niewymagających spełnienia standardów takich jak dla wody pitnej. W Polsce coraz bardziej popularna stała się infiltracja do gruntu, która jest możliwa pod warunkiem odpowiedniej wodoprzepuszczalności oraz dostatecznego oddalenia od najwyższego poziomu zwierciadła wody gruntowej. Wprowadzenie wody do gruntu nie może zagrazać siedniedzielnemu zabudowie oraz wymaga zastosowania właściwych urządzeń, zapewniających odpowiednią pojemność i powierzchnię kontaktu z podłożem gruntowym. Są to drewniane, studnie, skrzynki i komory.

Infiltracja wód opadowych

Klasyczny drenaż rozciąga się przez cały teren i ma niewielkie rednice. Jest to sytuacja odwrotna niż przy rozciągnięciu wód opadowych. Klasyczny drenaż może być wykorzystany jako element współpracujący z niezależnym zbiornikiem retencyjnym, służącym do nawodnienia terenów zielonych i użytkowanych rolniczo. Na rynku dostępne są również specjalne rury drenarskie, przeznaczone dla wód opadowych. Charakteryzują się one dużymi rednicami (na ogół 0,30 m i większe) oraz dobrze wykształconą perforacją na całym obwodzie. Tego rodzaju drewniane nie są jednak samodzielnymi urządzeniami. Rury predestynowane do wykonania przyłącza czy do tradycyjnej kanalizacji (odcień) lub współpracują z innymi urządzeniami do infiltracji. Od pewnego czasu przy rozciągnięciu próbuje się stosować tzw.

drenaż francuski - warstwa wiru lub innego grubego materiału, otoczona odpowiednio dobraną geotekstylią. Jest to rozwiązanie korzystne, przeznaczone do odprowadzania wody z gruntu, nawet o niewielkiej wodoprzepuszczalności. Zasadniczym problemem jest brak zdolności szybkiego przejścia napływającej wody. Z tego powodu konieczne byłoby wprowadzenie do jego wnętrza rur o górnym perforowanych o rednicy co najmniej 1 m lub odpowiednio większej liczby mniejszych rur o niezbyt dużej zdolności retencyjnej, co jest jednak mało realne. Ogólna koncepcja drenażu francuskiego znalazła zastosowanie w innych systemach, np. w komorach i skrzynkach.

Studnie chłonne wykonuje się zazwyczaj z rur betonowych Ø 1 m lub tworzyw sztucznych. Podstawowa infiltracja odbywa się przez dno za pomocą rednicy wewnątrz warstwy wiru o średnicy ok. 0,5 m, co w przypadku zwiększeniem stwarza w każdym otworze ok. 10 cm warstw martw. Studnia chłonna jest dość popularna i zajmuje stosunkowo mało miejsca, jednak charakteryzuje się istotnymi wadami. Jedną z nich jest mała powierzchnia kontaktu z podłożem oraz pojemność czynna. Jest to jako miarę przydatności urządzenia przyjmie się stosunek wielkości powierzchni kontaktu do objętości, to studnia należy do najsłabszych urządzeń służących do infiltracji. Duże spływanie wody sprzyja kolmatacji podłoża i w efekcie pogorszeniu sprawności.

Skrzynki i komory

Skrzynki różnią się od niewielkich prostokątnych, a urowymi konstrukcjami z tworzyw sztucznych (PE lub PP). Występują dwa podstawowe rozwiązania - tradycyjne metalowe skrzynki, które po umieszczeniu w podłożu są niedostępne, oraz zmodyfikowane konstrukcje, wyposażone w studzienki rewizyjne, pozwalające na kontrolę stanu urządzeń i ich okresowe czyszczenie przy użyciu dysz czyszczeniowych. Urządzenia nowej generacji łączą funkcję kolektora i tradycyjnej skrzynki. O ile wcześniejsze konstrukcje predestynowane są do użycia w warunkach zabudowy jednorodzinnej i tam, gdzie potencjalna szkoda może być nadmierna, to skrzynki nowej generacji nie mają tego rodzaju ograniczeń. Podstawowa infiltracja odbywa się przez dno i boczne czołowe zalewy od konkretnego rozwiązania i układu przestrzennego. Jako urządzenia różnią się skrzynki charakteryzują się dobrze wykształconą powierzchnią kontaktu z podłożem. Pozwalają one na łatwe tworzenie zespołów w układzie linii, palety lub w formie spływu trzonej (wówczas eks-

ponuje się funkcję retencji, ograniczając funkcję infiltracji). Dla zespołu wskaźnik powierzchni przypadający na jednostkę kubatury jest mniej korzystny niż w przypadku pojedynczego obiektu, jednak pozostaje nadal bardzo wysoki. Jako odmian skrzynki można traktować prostokątne konstrukcje z geotekstylią, wypełnione rurkami z geotekstylią. Oddzielnym problemem jest wytrzymałość skrzynek na zgniatanie, która powinna być określona przez poszczególnych producentów. Trzeba jednak pamiętać, że automatyczne przejmowanie np. zalewy niemieckich (gdzie standardem jest starannie wykonana podbudowa nawierzchni) może być w polskich realiach powodowa problemem. Członkami nowej generacji charakteryzuje się podwyższoną wytrzymałością i możliwością montażu także w trudnych warunkach. Nowe skrzynki nadają się do stosowania również w przypadku mniejszych obiektów i w odwodnieniach drogowych, ale pod warunkiem odpowiedniego przygotowania podbudowy.

Komory to obiekty o dużej pojemności i niewielkiej wysokości. Nadają się one do montażu płytko pod powierzchnią terenu. Elipsoidalny przekrój poprzeczny i ozebrowanie nadają im podwyższoną odporność na obciążenia dynamiczne, zalewy od ruchu ulicznego. Podstawowa infiltracja odbywa się przez dno, natomiast w niektórych rozwiązaniach jest wspomagana wpływem przez ciany boczne. Montaż jest bardzo łatwy, a przy masie niespełna 20 kg nie wymaga specjalistycznego sprzętu. Komory wyposażone są w odpowiednie studzienki rewizyjne i możliwa jest zarówno inspekcja TV, jak i czyszczenie warstwy przydennej przy użyciu dysz czyszczeniowych. Podobnie jak skrzynki, komory wymagają starannie przygotowanego podłoża. Charakterystyczny układ przestrzenny z zewnętrznym wypełnieniem grubym tłucznem tworzy dodatkową rezerwę pojemności. Urządzenia są predestynowane do zastosowania w różnych warunkach, w tym przy odwodnieniach dróg i parkingów. Niektóre komory wprowadza się do instalacji przydomowej kanalizacji, gdzie zastępują tradycyjny drenaż rozciągnięty, wymagając znacznie mniej miejsca przy wydołowaniu eksploatacji.

Celowość użycia alternatywnych metod zagospodarowania wód opadowych jest niepodważalna - istotnym problemem jest to, gdzie i jak ich użyć. Bez względu na konieczność jest przestrzeganie wymagań określonego systemu. W ostatnim czasie ujawnił się problem lekceważenia przez poszczególnych projektantów i wykonawców szczegółowych zaleceń producentów urządzeń. Odnosi się to szczególnie do wymagań w stosunku do użytych materiałów, w