

ODPROWADZANIE WÓD DESZCZOWYCH

Wolfgang Geiger, Herbert Dreiseitl: Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Poradnik retencjonowania i infiltracji wód deszczowych do gruntu na terenach zabudowanych. Projprzem-Eko, Bydgoszcz 1999, ss. 334+20. ISBN 83-906015-4-0.

Przez całe dziesięciolecie, od czasu zbudowania pierwszych nowoczesnych systemów usuwania ścieków deszczowych, za szczyt postępu w tej dziedzinie uważano budowę wielkich systemów podziemnej kanalizacji, które miały za zadanie jak najszybciej i jak największą ilość ścieków deszczowych odprowadzić do naturalnych odbiorników. Rodziło to konieczność budowy dużych i rzadko w pełni wykorzystywanych sieci kanałów oraz ewentualnych urządzeń do oczyszczania ścieków. Maksymalne chwilowe ilości ścieków deszczowych trafiających do kanałów kanalizacyjnych, a w końcowej fazie spływu również do odbiorników, zależą zarówno od czynników, na które człowiek ma bardzo niewielki wpływ (parametry opadów deszczowych), jak i od czynników kształtowanych przez człowieka (czas przepływu ścieków po powierzchni terenu i w kanałach, retencjonowanie ścieków, szczelność powierzchni zlewni). Te ostatnie czynniki były ustalane przez projektantów systemów kanalizacyjnych na podstawie różnorodnych wytycznych i zaleceń, bez znaczących prób zmiany ich wartości w kierunku zmniejszenia maksymalnych wpływów deszczowych. Należy mniemać, że większość inżynierów sanitarnych wiedziała o decydującym wpływie tych czynników na wielkość maksymalnego odpływu ścieków deszczowych, a niechęć do ich korzystnego kształtowania wynikała z jednej strony z zakorzenionego przekonania o ich niezmienności w danych warunkach, z drugiej zaś strony z braku współdziałania na etapie planowania i projektowania pomiędzy specjalistami z różnych branż inżynierii miejskiej.

Prezentowany *Poradnik*, bodajże jako pierwszy podręcznik inżynierski, porusza kompleksowo tę tematykę w sposób, który można nazwać niekonwencjonalnym. Autorzy wyraźnie wskazują na podobieństwo pomiędzy odprowadzaniem wód deszczowych z naturalnych zlewni przez naturalne cieki powierzchniowe a odprowadzaniem ścieków deszczowych ze zlewni miejskich przez system sztucznych kanałów. W *Poradniku* nie są w ogóle rozpatrywane sieciowe systemy usuwania ścieków deszczowych. Cały nacisk położono na wskazanie działań, prowadzących do zmniejszenia (lub nawet całkowitego wyeliminowania) odprowadzania ścieków deszczowych sieciowymi systemami kanalizacyjnymi. Najbardziej wskazane jest podejmowanie takich działań jak najbliżej miejsca powstawania ścieków deszczowych, a więc na terenach posesji, ulic, placów, parkingów itp. Realizując tak postawiony cel uzyskuje się, poza wymiernymi korzyściami ekonomicznymi, pozytywny wpływ takich rozwiązań na zdrowie i samopoczucie człowieka, a także otaczające go środowisko przyrodnicze (florę i faunę).

W początkowych rozdziałach *Poradnika* zwięźle przedstawiono wybrane, ogólne podstawy teoretyczne i praktyczne oraz wskazówki, na których bazują konkretne rozwiązania techniczne, zaprezentowane szczegółowo w dalszych rozdziałach książki. Poruszana tematyka dotyczy ruchu wody w gruncie, podstaw wymiarowania hydraulicznego różnych elementów układu odprowadzającego ścieki deszczowe, sposobu wykorzystania i opracowania do celów projektowych obserwacji ombrometrycznych opadów deszczowych, określania spływu wód i ścieków deszczowych, substancji szkodliwych zawartych w ściekach deszczowych i ich zachowania się w gruncie, zasad opracowywania projektów, doboru materiałów do pokrycia zlewni deszczowej oraz wykonania projektowanych obiektów i urządzeń, a także zasad porównywania kosztów różnych – konkurencyjnych – wariantów rozwiązań odprowadzania ścieków deszczowych.

Dalsze rozdziały *Poradnika* to szczegółowy opis rozwiązań, obiektów i urządzeń do wsiąkania, retencjonowania, podczyszczania i wykorzystania wód deszczowych. Przedstawiono tam całą gamę obiektów i urządzeń, które mogą działać zarówno samodzielnie, jak i w różnych układach kombinowanych a także przykłady rozwiązań zespolonych. Dla każdego obiektu podano zasadę działania, ewentualną sprawność oczyszczania ścieków, schemat bądź rysunek projektowy (często prezentowane są fotografie), zasady konserwacji i eksploatacji, podstawy i zasady wymiarowania, zakres zastosowania, zalety i wady, możliwości stosowanie kombinacji (wariantowania lub zespalania), wskazówki dla projektanta i wykonawcy, przykład obliczeniowy oraz przykładowe, orientacyjne koszty wykonania.

Urządzenia do wsiąkania wód deszczowych przedstawiono w wariantach bez połączenia z retencjonowaniem ścieków (wsiąkanie powierzchniowe), w połączeniu z gromadzeniem wody na powierzchni terenu (odkryte niecki i zbiorniki terenowe), w połączeniu z retencjonowaniem wody pod ziemią (podziemne studnie chłonne, rowy chłonne tzw. rigole oraz rury drenarskie) oraz w różnych układach kombinowanych (wsiąkanie w nieckach poprzedzone retencjonowaniem z sedymentacją, połączone wsiąkanie w nieckach oraz w rurach drenarskich i rowach chłonnych, a także połączone wsiąkanie w studniach chłonnych, rowach chłonnych i rurach drenarskich).

Urządzenia do celowego retencjonowania wód deszczowych podzielono na działające oczyszczająco, bądź też nie pełniące takiej funkcji. Przedstawiono niecki filtracyjne, zbiorniki retencyjno-filtracyjne, dachy piętzące wody deszczowe, dachy pokryte zielenią oraz zbiorniki retencyjne wód deszczowych.

Urządzenia do podczyszczania wody deszczowej, tzn. takie, których zadaniem zamierzonym (a nie ubocznym) jest poprawienie jakości ścieków deszczowych, działają generalnie w oparciu o procesy sedymentacji, filtracji, oddzielania lekkich płynów i zawiesin oraz rozkładu biologicznego w ożywionej strefie gleby (względnie w warstwie osadu przy dnie zbiorników do wsiąkania). Ewentualna konieczność i zakres podczyszczania ścieków deszczowych wynika z ich jakości oraz

dalszego przeznaczenia (wsiąkanie, odprowadzanie do klasycznych systemów kanalizacyjnych lub wykorzystanie do różnorodnych celów). Opisano możliwości mechanicznego i biologicznego podczyszczania ścieków deszczowych w różnych urządzeniach. Przedstawiono studnię osadową, studnię chłonną z osadnikiem (o obniżonym dnie w stosunku do przestrzeni infiltracji w grunt), zastosowanie w studni chłonnej worka filtracyjnego z geowłókniny, oddzielnik lekkich płynów, oddzielnik wirowy (tzw. fluidalny) ciał stałych opadających i pływających, osadnik ścieków deszczowych, staw sedimentacyjny oraz tzw. pasaż roślinny (ziemia urodzajna obsadzona roślinnością i uszczelniona względem podłoża).

Urządzenia do wykorzystania wód deszczowych charakteryzują się wielkością i konstrukcją zależną od celu i sposobu ich zagospodarowania. Wody deszczowe można wykorzystać zarówno do celów prywatnych, komunalnych, jak i przemysłowych. Zbiorniki (cysterny) wyposaża się w instalacje rurowe z odpowiednią armaturą, a towarzyszą im często takie urządzenia jak pompy, hydrofony oraz filtry i inne elementy podnoszące jakość wody.

Zespolone rozwiązania odprowadzania wód deszczowych przedstawiono na przykładach wskazujących praktycznie nieograniczone możliwości twórczych działań i przeobrażeń na bazie współdziałania specjalistów różnych branż. Istotne jest to, że przytaczane przykłady zostały zrealizowane, a więc można było skonfrontować zasady i reguły teoretyczne z praktyką wykonawczą i eksploatacyjną. Konfrontacja taka potwierdziła słuszność przewidywań i założeń, pod warunkiem poprawności i rzetelności wykonania wszystkich prac, począwszy od projektowych, poprzez wykonawcze, aż do eksploatacyjnych i konserwacyjnych. Zaprezentowane przykłady dotyczą wsiąkania wód opadowych połączonego z ich bezpośrednim odprowadzaniem do wód powierzchniowych, infiltracji wód deszczowych do gruntu (z dodatkowym celem podwyższenia poziomu wód podziemnych), odprowadzania wód deszczowych przez zachowanie naturalnego spływu w kierunku odbiorników, wsiąkania wód deszczowych połączonego z wykorzystaniem tych wód, wsiąkania wód opadowych połączonego z retencjonowaniem na dachach pokrytych zielenią, wsiąkania na obszarach przemysłowych, zastosowania asfaltu porowatego do tłumienia (zmniejszenia i opóźnienia) spływu wód deszczowych, gromadzenia spływających wód deszczowych w warstwach podbudowy porowatej nawierzchni zlewni w sytuacjach dużych spadków terenu, sieciowych układów podziemnych rurociągów i rowów chłonnych jako uzupełnienia kanalizacji ogólnospławnej oraz wsiąkania wód deszczowych w celu nawodnienia gruntów.

Końcowe rozdziały *Poradnika* zawierają wytyczne do konserwacji urządzeń oraz utrzymania ich w dobrym stanie, jak również odnawiania urządzeń wyeksploatowanych, bezpieczeństwa eksploatacji, kontroli organów nadzorujących, przepisów prawnych oraz zasad promowania przez organy samorządowe społecznie korzystnych rozwiązań odprowadzania wód deszczowych. Szczegółowo przedstawiono środki zapobiegawcze podejmowane w czasie prowadzenia budowy, środki bezpieczeństwa na wypadek przeciążeń lub awarii urządzeń, zasady zachowania bezpieczeństwa przy otwartych urządzeniach, niezbędne zabiegi konserwacyjne, zasady zimowej eksploatacji, podejmowane środki przeciw samouszczelnianiu się urządzeń do wsiąkania, zasady sporządzania instrukcji eksploatacji urządzeń, modele eksploatacji (dla użytkowników indywidualnych, spółek odwodnieniowych, spółek użytkowników, zakładów komunalnych, przedsiębiorstw prywatnych) oraz współodpowiedzialność obywateli za prawidłową eksploatację urządzeń.

Ponieważ *Poradnik* jest tłumaczeniem z języka niemieckiego, dlatego też prezentowane w nim nazewnictwo, wzory, wytyczne, przepisy prawa, literatura fachowa oraz koszty nie zawsze są zgodne z odpowiednikami polskimi.

Należy żałować, że tak ważna pozycja jak prezentowany *Poradnik*, nie został poddany wnikliwej korekcie przed jego publikacją. Można doszukać się w nim dość dużej liczby błędów, począwszy od zupełnie błahych (interpunkcja, przeliterowania, braki znaków, złe końcówki gramatyczne, itp. niedociągnięcia redakcyjne), które w znikomym stopniu utrudniają zrozumienie treści, kończąc jednak – niestety – na dość istotnych (np. błędy we wzorach (3-1) i (3-2), błędy obliczeniowe w przykładach np. na str. 134 135 i inne błędy mogące prowadzić do zaprojektowania urządzeń o złych parametrach). Można też mieć obawy, że niektóre sformułowania, a nawet całe rozdziały nie będą zrozumiałe dla przeciętnego inżyniera, np. wywody przytoczone w rozdziałach 3.2.1 i 3.2.4 nie zostały zrozumiane nawet przez autora niniejszej recenzji pomimo to, że od wielu lat zajmuje się tymi zagadnieniami, także naukowo.

Powyższe uwagi zakończyć jednak należy wyliczeniem zalet prezentowanego na tych łamach *Poradnika*, które zdecydowanie przestanią dostrzeżone niedociągnięcia:

- przedstawione sposoby, metody, rozwiązania i urządzenia – choć stanowią zwrot ku naturze – śmiało można nazwać nowoczesnymi i jednocześnie przyjaznymi dla człowieka oraz otaczającego go środowiska przyrodniczego,
- wskazano ogromne znaczenie współdziałania na tym polu specjalistów różnych branż inżynierii miejskiej,
- pokazano (w tym na wielu zrealizowanych przykładach) możliwości estetycznego wkomponowania urządzeń do odprowadzania ścieków deszczowych w architekturę osiedli, zabudowy miejskiej oraz krajobraz,
- wszystkie bez mała rozwiązania poparte są przykładami obliczeniowymi, projektowymi oraz zdjęciami fotograficznymi zrealizowanych rozwiązań i obiektów,
- pomocą w wyborze najkorzystniejszych rozwiązań, szczególnie dla mniej doświadczonych inżynierów, jest schemat (rys. 1–11) wskazujący logiczną drogę podejmowania właściwych decyzji,
- przytoczono obszerny wykaz literatury związanej z tematyką odprowadzania wód deszczowych (z oczywistych względów przeważa literatura niemiecka).

Pozytywnego wrażenia dopełnia bardzo wysoki poziom edytorski *Poradnika*.

J. WARTALSKI