



Miejscowe podczyszczalnie ścieków deszczowych i ogólnospławnych

■ **Robert Walczak**, kierownik Działu Technicznego Amitech Poland Sp. z o.o.

Zbiorniki retencyjno-odciążające GRP Flowtite służą do miejscowego i chwilowego gromadzenia ścieków deszczowych lub ogólnospławnych w czasie nawalnego deszczu oraz ich odprowadzania z odpowiednim opóźnieniem do oczyszczalni ścieków, a nadmiaru bezpośrednio do odbiornika.

Zbiorniki wykonywane są z wielkośrednicowych rur GRP Flowtite, podobnie jak budowle odciążające i dławiące. Na budowę dostarczane są gotowe, prefabrykowane elementy zbiornika, dobrane „na miarę”, czyli do konkretnej sytuacji przewidzianej w projekcie. Elementy te łączy się w jedną całość bezpośrednio w miejscu posadowienia. Schemat zbiornika retencyjno-odciążającego przedstawia rycina 1.

W zależności od lokalizacji budowli odciążającej (górną lub dolną część zbiornika) zbiorniki występują w dwóch typach:

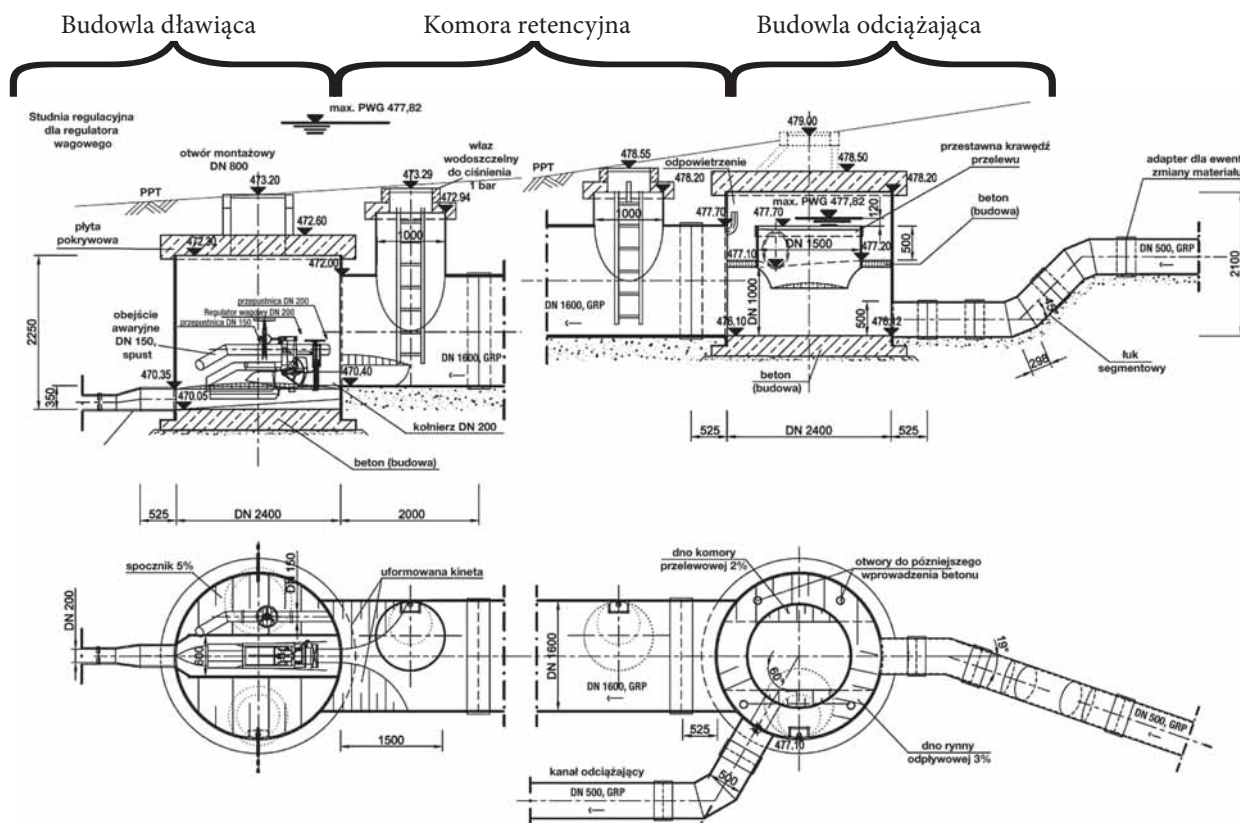
- SKO – z budowlą odciążającą w górnej części zbiornika
- SKU – z budowlą w dolnej części zbiornika.

Zasada działania zbiornika retencyjno-odciążającego typu SKO

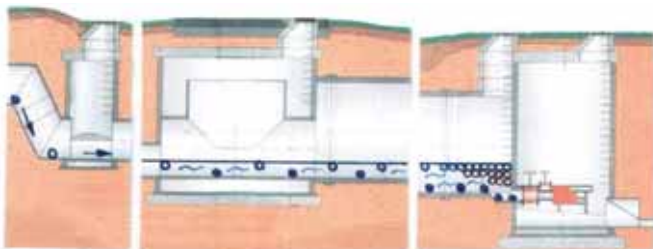
W okresie bezdeszczowym (patrz ryc. 2) przez cały zbiornik, tj. komorę retencyjną i budowlę towarzyszącą (budowla dławiąca i odciążająca), przepływają wyłącznie ścieki sanitarne oraz obce zanieczyszczenia. W pierwszej fazie opadu zostają splukane osady z dna kanału, zgromadzone w porze bezdeszczowej. W chwili, gdy dojdzie do przekroczenia pojemności komory retencyjnej, nadmiar ścieków jest odprowadzany bezpośrednio do odbiornika za pomocą przelewu (budowli odciążającej), zlokalizowanego w górnej części zbiornika (ryc. 3). Ponieważ ścieki najbardziej zanieczyszczone zostały zretencjonowane, więc do odbiornika wpływa przez przelew głównie napływająca ze zlewni woda deszczowa. Zbiorniki retencyjno-odciążające, stosowane na kanalizacji ogólnospławnej, projektowane są przede wszystkim w celu odpowiedniego rozcieńczenia ścieków w chwili ich zrzutu do odbiornika. Wyposaża się je w odpowiednie detale uniemożliwiające przedostawanie się zanieczyszczeń do przelewu i dalej do odbiornika. W okresie bezdeszczowym, jak i w czasie deszczu, ścieki w określonej ilości i w kontrolowany sposób wypływają do oczyszczenia poprzez studnię dławiącą w najniższym punkcie zbiornika, wyposażoną w regulator przepływu (wagowy, stożkowy lub inny).



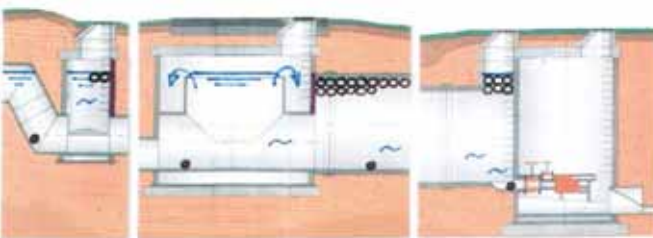
Nagroda Patronów Medialnych Konferencji INFRAEKO 2009 w konkursie na najlepsze urządzenie, technologię, wdrożenie i zrealizowany obiekt dla firmy AMITECH Poland Sp. z o.o. za zbiorniki GRP Flowtite retencyjno-odciążające typu SKU i SKO do retencji ścieków. Statuetkę wręczył przewodniczący jury Mariusz Karpiński-Rzepa, wydawca i redaktor naczelny czasopisma „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”.



Ryc. 1. Przykładowy schemat zbiornika retencyjno-odciążającego GRP Flowtite



Ryc. 2. Działanie zbiornika w porze bezdeszczowej



Ryc. 3. Działanie zbiornika w porze deszczowej

Zasada działania zbiornika retencyjno-odciążającego typu SKU

Działanie oczyszczające kanału retencyjno-odciążającego z przelewem położonym w najniższym jego punkcie opiera się zasadniczo na wykorzystaniu procesu sedymentacji. Stosując tę konstrukcję, należy zachować odpowiednią prędkość przepływu ścieków w kanale, poniżej 0,5 m/s. Objętość zbiornika typu SKU w stosunku do objętości obliczonej na podstawie

wytycznej ATV-DVWK-A128 należy powiększyć dodatkowo o 50%. Aby zatem zagwarantować wymaganą efektywność oczyszczania, kanał typu SKU musi być znacznie dłuższy od kanału typu SKO. Przelew kanału SKU usytuowany jest w najniższym punkcie kanału, bezpośrednio przed studnią z regulatorem przepływu (urządzeniem dławiącym).

Sedymentacja, czyli osadzanie się zanieczyszczeń na dnie zbiornika retencyjno-odciążającego, jest zjawiskiem zamierzonym i pożądanym. Zanieczyszczenia muszą po opróżnieniu zbiornika zostać z niego usunięte. W odróżnieniu od klasycznych zbiorników (np. prostokątnych) o płaskim dnie, kanały wykonane z rur GRP nawet przy minimalnych spadkach i niskich przepływach w okresie bezdeszczowym wykazują dużą zdolność do samooczyszczania się. Wieloletnie badania kanałów retencyjno-odciążających wykonanych z rur Flowtite wykazały, że stosowanie dodatkowych urządzeń do spłukiwania osadów z dna kanału bądź stosowanie wydzielonej kinety zapewniającej spływ ścieków w okresie bezdeszczowym, są zbyt częste.

Przykładowa inwestycja

Przykładem kanału SKU jest projekt w mieście Berg w Bawarii w Niemczech. Jest to kanał retencyjno-odciążający o pojemności 1000 m³, zaprojektowany ze studnią przelewową w dolnej części kanału (zbiornika), jak przedstawia to schemat na rycinie 4.

Specyficznym rozwiązaniem tego kanału była jego kaskadowa budowa, wymuszona dużym pochyleniem terenu, w którym ka-



Ryc. 4. Schemat kaskadowego zbiornika retencyjno-odciążającego typu SKU

nał musiał być posadowiony. Kaskadowe rozwiązanie pozwoliło na stopniowe zapełnianie się każdego z poziomów napływającą wodą deszczową po to, aby w pełni wykorzystać pojemność retencyjną kanału. W takim rozwiązaniu budowla odciążająca, zlokalizowana w dolnej części zbiornika, uaktywnia się dopiero w chwili napełnienia się wszystkich poziomów. Kluczowymi elementami całego rozwiązania były studnie kaskadowe (ryc. 5), służące do zmiany poziomów poszczególnych stopni kanału (zbiornika). Wyposażone w mechaniczne urządzenia zamykające oraz ścianę przelewową, pozwalały na stopniowe wypełnianie się zbiornika i odcinanie dopływu do niższych stopni.



Ryc. 5. Montaż studni kaskadowej; każda studnia kaskadowa była montowana ze zintegrowaną studnią rewizyjną



Ryc. 6. Wnętrze studni kaskadowej

Dane projektu:

Nazwa projektu	Kanał retencyjno-odciążający w Berg	Pojemność retencyjna	ok. 1000 m ³
Rok budowy	2007	Przepływ w okresie deszczowym	600 l/s
Średnica kanału	DN 2900	Przepływ w okresie bezdeszczowym	10 l/s
Klasa ciśnienia	PN1	Średnica dopływu	DN 600
Długość całkowita	150 m	Średnica studni kaskadowych	DN 2900/2900

Budowle odciążające (przelewy)

Budowla odciążająca składa się ze studni, przez którą przeprowadzona jest rura kanału, oraz nasadzonego na nią prefabrykowanego przelewu. Spiętrzone w kanale ścieki, po osiągnięciu obliczonej w projekcie wysokości, przelewają się przez krawędź do oddzielonej od kolektora komory budowli, a stamtąd są odprowadzane kanałem odciążającym (zrzutowym) do odbiornika. Długość krawędzi przelewowej musi być dopasowana do

maksymalnej obliczonej ilości ścieków zrzucanych na przelewie. W klasycznych zbiornikach retencyjno-odciążających najczęściej projektowane są przelewy w formie prostoliniowej, rzadziej planowane są przelewy dwustronne lub o przebiegu zakrzywionym lub kołowym. Przelew o kształcie kołowym idealnie wpasowuje się do prefabrykowanych studni z GRP.



Ryc. 7. Posadowienie komory odciążającej i jej montaż z kanałem retencyjnym

Budowle dławiące

Urządzenia do regulacji (dławienia) przepływu zainstalowane są w specjalnie do tego celu przystosowanej studni z GRP. Urządzenie regulujące przepływ odpowiada za to, aby ustalona w projekcie maksymalna ilość ścieków odprowadzana w kierunku oczyszczalni nie została przekroczona. Nowoczesne urządzenia do regulacji przepływu pozwalają na dokładne ustalenie ilości ścieków wypływających z kanału retencyjno-odciążającego, niezależnie od poziomu spiętrzonych w nim ścieków. Mogą to być urządzenia mechaniczne działające bez konieczności dostarczenia energii z zewnątrz lub z napędem elektrycznym.



Ryc. 8. Widok ogólny i wewnątrz studni regulacyjnej Flowtite jako budowli odciążającej wraz z wirowym regulatorem przepływu

Podsumowanie

Kanały retencyjno-odciążające CFW-GRP Flowtite są doskonałą alternatywą dla dotychczasowych żelbetowych budowli jako miejscowe podczyszczalnie wód deszczowych dla zlewni o dowolnej wielkości. Dzięki modułowej budowie pojemność retencyjna może wynosić nawet kilka tysięcy metrów sześciennych. Użytkownik ma do dyspozycji rury o średnicach do 3000 mm, co pozwala na optymalne zaplanowanie inwestycji. Projektanci planujący tego rodzaju obiekty mogą liczyć na fachową pomoc techniczną ze strony doradców Amitech Poland w zakresie analiz i symulacji hydraulicznych oraz obliczeń statycznych.