

► Agnieszka Przybył

BioKem

– jednozbiornikowe biologiczne oczyszczalnie ścieków

Kompaktowe biologiczne oczyszczalnie ścieków BioKem 6-90 RLM to nowoczesne urządzenia, wykorzystujące do oczyszczania ścieków technologię sekwencyjnego reaktora biologicznego SBR, z chemicznym strącaniem fosforu – do nich odprowadzane są ścieki bytowe z nieruchomości niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej. Wszystkie procesy oczyszczania ścieków zachodzą w jednym zbiorniku.



Efektywna technologia oczyszczania ścieków SBR – na czym polega?

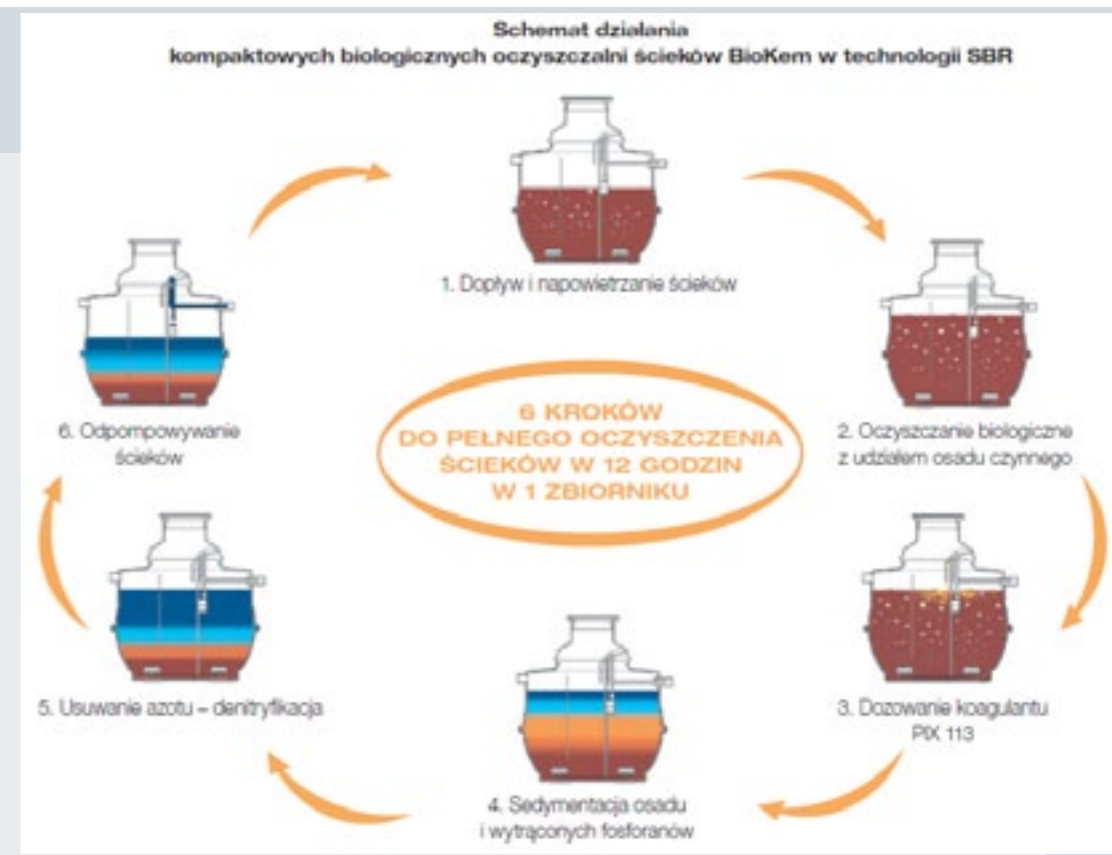
Kompaktowe biologiczne oczyszczalnie ścieków BioKem wykorzystują wysokiej jakości technologię oczyszczania ścieków – **sekwencyjny biologiczny reaktor SBR**. Technologia SBR opiera się na procesach biologicznych, zachodzących w nisko-obciążonym osadzie czynnym, podczas których bakterie i inne mikroorganizmy rozkładają znajdujący się w ściekach bytowych materiał organiczny.

Reaktor SBR składa się z jednego monolitycznego zbiornika (z PE lub GRP, w zależności od modelu) pracującego w dokładnie ustalonych fazach programu oczyszczania, który można dostosować do zmian ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń. Ścieki doływają do zbiornika w sposób ciągły, a oczyszczone ścieki usuwane są okresowo.

Proces oczyszczania zachodzi cyklicznie – w przypadku oczyszczalni BioKem w ciągu doby występują dwa dwunastogodzinne cykle, w trakcie których realizowany jest program oczyszczania, włącznie z usuwaniem fosforu i azotu.

W porównaniu z klasycznymi oczyszczalniami z osadem czynnym oczyszczalnię BioKem cechuje większa odporność na nierównomierność dopływu ścieków oraz brak konieczności ciągłego i równomiernego przepływu ścieków. Wszystkie technologicz-

ne procesy oczyszczania, w tym procesy beztlenowe, anoksydacyjne i tlenowe, realizowane są w jednym zbiorniku. Jest to możliwe dzięki zmianie warunków tlenowych w poszczególnych fazach cyklu. Najważniejszym procesem cyklu jest **napowietrzanie drobnopęcherzykowe** za pomocą dyfuzorów membranowych, które dostarczają tlen mikroorganizmom osadu czynnego. Zastosowana technologia napowietrzania drobnopęcherzykowego pozwala na równomierne napowietrzanie całej komory reaktora SBR, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie wysokiej efektywności rozkładu zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Powietrze dostarczane jest przez sprężarkę membranową. Pod koniec fazy napowietrzania automatycznie dozowany jest koagulant PIX 113, co umożliwia **wytrącanie fosforanów** (defosfatację), które w fazie tlenowej (napowietrzania) wykorzystywane są przez bakterie jako źródło energii. PIX wspomaga także proces sedymentacji osadu. Podczas sedymentacji następuje opadanie osadu na dno zbiornika. W tej fazie zachodzi również automatyczne usuwanie azotu, czyli denitryfikacja. W efekcie sedymentacji osad znajduje się na dnie zbiornika, a w jego górnej części oczyszczone ścieki. W ostatniej fazie następuje **odpompowywanie oczyszczonych ścieków**. Cały proces oczyszczania ścieków,



tj. oczyszczanie wstępne, właściwy proces usuwania zanieczyszczeń oraz usuwanie fosforu, w oczyszczalni BioKem odbywa się skutecznie w jednym zbiorniku, bez konieczności wyodrębnienia osadnika wstępnego, osadnika wtórnego oraz recyrkulacji osadu. Usuwanie biogenów (fosforu i azotu) odbywa się automatycznie.

Parametr	Jednostka	Poziom na odpływie	Stopień redukcji zanieczyszczeń
BZT ₇ – biologiczne zapotrzebowanie na tlen w ciągu 7 dni	mgO ₂ /dm ³	8,6	97%
ChZT – chemiczne zapotrzebowanie na tlen	mgO ₂ /dm ³	54	92%
Z – Zawiesina ogólna	mg/dm ³	26	92%
Fosfor ogólny	mgP/dm ³	1,1	90%
Azot ogólny	mgN/dm ³	29	54%

■ Oczyszczalnie BioKem są idealne dla obszarów o zabudowie rozproszonej, gdzie bardzo często budowa kanalizacji sanitarnej jest ekonomicznie nieuzasadniona. Przeznaczone są zarówno dla pojedynczych domów jednorodzinnych, jak również dla użytkowników kilku gospodarstw domowych. Można w nich oczyszczać ścieki z gospodarstw zamieszkałych przez cały rok, a dzięki zastosowaniu opcjonalnego modułu Nutrient w modelach BioKem 6-15 EN – również ścieki z obiektów działających czasowo, np. domków letniskowych, pensjonatów.

BioKem 6 EN – to kompaktowa biologiczna oczyszczalnia ścieków stanowiąca idealne rozwiązanie dla 1 rodziny (2-6 osób).

BioKem 10 EN i 15 EN – to ekonomiczne rozwiązanie dla większej rodziny lub system oczyszczania ścieków dla dwóch lub trzech gospodarstw domowych (np. domków jednorodzinnych).

BioKem 20 ... 90 EN – to oczyszczalnie ścieków dla większej liczby domów lub osiedli.

Wielkość nominalna oczyszczalni ścieków BioKem zależy od równoważnej liczby mieszkańców RLM, zgodnie z którą oblicza się przepustowość oczyszczalni. Zakłada się, że jedna osoba produkuje 150 litrów ścieków na dobę.

Efektywność oczyszczania

Dzięki zastosowaniu technologii SBR oraz strącania fosforu za pomocą koagulantu PIX oczyszczalnie BioKem zapewniają wysoki stopień oczyszczenia ścieków. Obok wysokich wskaźników redukcji BZT, CHZT i zawiesiny ogólnej oczyszczalnia zapewnia wysokie wskaźniki redukcji biogenów (azotu i fosforu). Z tego względu oczyszczone ścieki mogą być kierowane zarówno do ziemi jak i do urządzeń wodnych. Uzyskiwany stopień redukcji zawartości biogenów przyczynia się do zwiększenia poziomu ochrony środowiska poprzez zapobieganie eutrofizacji wód powierzchniowych.

Oczyszczalnie BioKem 6-90 RLM spełniają wymagania rozporządzenia ministra środowiska z dn. 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. nr 168, poz. 1763). W zakresie modeli 6-50 oczyszczalnie BioKem spełniają wymagania normy PN-EN 12566-3+A1:2009, załącznik B - w tym wypadku efektywność oczyszczania potwierdzona znakiem CE oraz raportami z badań laboratorium notyfikowanego przy Komisji Europejskiej – Fińskiego Instytutu ds. Ochrony Środowiska SYKE (NB 7620).



1 Reaktor biologiczny BioKem 6 EN jest wykonany z polietylenu (PE). Na pokrywie znajduje się drewniane belkowanie, szacht serwisowy wykonany jest z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne



2 Szacht serwisowy – częściowo umieszczony pod ziemią – umożliwia łatwy dostęp do urządzeń oczyszczalni

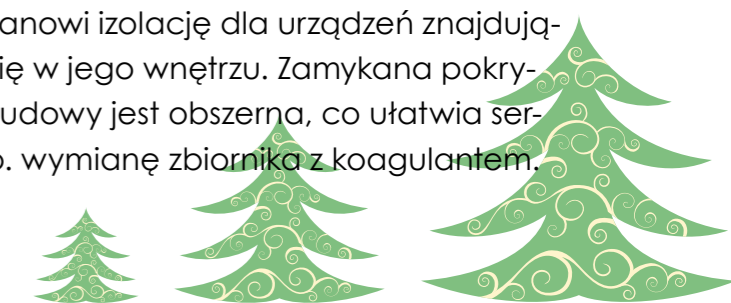
Wskaźniki redukcji zanieczyszczeń dla BioKem 6-90 RLM przedstawia tabela powyżej.

Budowa oczyszczalni

Kompaktowe biologiczne oczyszczalnie ścieków BioKem 6-15 EN składają się z reaktora biologicznego (SBR) zblokowanego w monolitycznym jednokomorowym zbiorniku (fot. 1), obszernego szachtu serwisowego (fot. 2), w którym znajdują się elementy wyposażenia: kompresor, układ dozowania koagulantu (zbiornik, pompa, czujnik poziomu) – panelu sterującego oraz w razie potrzeby opcjonalnego modułu Nutrient. Dostawa obejmuje

także liny do zamocowania, płyty kotwiące i koagulant.

Szacht serwisowy oczyszczalni BioKem jest zintegrowany z jej zbiornikiem. Forma oraz wygląd obudowy szachtu doskonale wpasują się w krajobraz działki. Nie ma konieczności stosowania dodatkowych rur wentylacyjnych. Na pokrywie szachtu znajduje się ozdobne drewniane belkowanie. Obudowa szachtu wykonana jest z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne oraz stanowi izolację dla urządzeń znajdujących się w jego wnętrzu. Zamykana pokrywa obudowy jest obszerna, co ułatwia serwis, np. wymianę zbiornika z koagulantem.





3 W przypadku BioKem 20...90 stosuje się zbiornik wykonany z GRP – laminatu poliestrowego wzmocnianego włóknem szklanym

Automatyka i monitoring pracy

Proces oczyszczania kontrolowany jest automatycznie, za pomocą układu znajdującego się w **panelu sterującym**.

Użytkownik ma dostęp do informacji o stanach alarmowych, np. o niskim poziomie koagulantu oraz stanach awaryjnych. Panel sterujący wyświetla także informacje o aktualnej fazie oczyszczania. Panel sterujący ma małe wymiary i jest montowany w pomieszczeniu. Ułatwia to kontrolę oczyszczalni.

Głębokość montażu, licząc od dolnej krawędzi rury wlotowej do powierzchni terenu, mieści się w zakresie od 700 do 1000 mm. Za oczyszczalnią BioKem, ale przed odbiornikiem z oczyszczonymi ściekami, powinno się montować studzienkę kontrolną Wavin 315 lub 425.

Oczyszczalnie BioKem 20...90 – wspólne oczyszczalnie dla wielu gospodarstw domowych, szkół, osiedli

Kompaktowe oczyszczalnie ścieków BioKem 20...90 są zaprojektowane jako wspólny system oczyszczania ścieków dla kilku gospodarstw, szkół wiejskich oraz małych osiedli mieszkaniowych (np. układ domów szeregowych). W zależności od modelu można je stosować do oczyszczania ścieków bytowych pochodzących od 20 do 90 osób.

Obciążenie oczyszczalni będącej w użytkowaniu kilku gospodarstw wyrównuje się, a efektywności oczyszczania nie zakłóca np. dłuższa nieobecność jednej z rodzin.

W przypadku BioKem 20...90 stosuje się zbiornik monolityczny (wykonany z GRP – laminatu poliestrowego wzmocnianego włóknem szklanym), składający się z komory uśrednia-

jącej i komory reaktora (SBR). Na powierzchni terenu umieszcza się skrzynkę z jednostką sterującą, która steruje procesem oczyszczania ścieków oraz powiadamia o stanach awaryjnych i alarmowych, a także o potrzebie wymiany zbiornika z koagulantem. Sam proces oczyszczania odbywa się podobnie jak w mniejszych modelach.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych na przykładzie BioKem 6 EN

W granicach działki. W przypadku gdy na terenie działki panują sprzyjające warunki gruntowo-wodne, oczyszczone ścieki można odprowadzić do układu rozsączającego ze skrzynek Aquacell lub Wavin Q-Bic.

Jest to możliwe, gdy zwierciadło wód gruntowych znajduje się przynajmniej 1,5 m od dna układu rozsączającego oraz gdy na terenie działki występują grunty przepuszczalne.

Poza granice działki. Stopień oczyszczenia ścieków przez oczyszczalnię SBR BioKem 6 jest tak wysoki, że możliwe jest odprowadzenie oczyszczonych ścieków do odbiorników naturalnych, np. przebiegających w pobliżu domu rowów melioracyjnych (po uzyskaniu zgody odpowiednich organów decyzyjnych).

Ścieki oczyszczone w urządzeniach BioKem spełniają wymagania obowiązującego prawa i są w pełni bezpieczne dla środowiska. Potwierdzeniem zgodności z normą dla oczyszczalni BioKem® 6-50 RLM jest raport z badań Instytutu SYKE oraz deklaracja zgodności CE z normą PN-EN 12566-3:2005 + A1:2009, załącznik B. Znak CE widnieje w dokumentach towarzyszących oraz na wyrobie.

(fot i rys. Wavin) ■



4 Panel sterujący dla modeli BioKem 6-15 EN o małych wymiarach jest montowany w pomieszczeniu, ułatwia on kontrolę pracy oczyszczalni

Kanał serwisowy szachtu jest uszczelniony i przykryty pokrywą obudowy.

IEO opublikował poradnik dla inwestorów

„Poradnik dla inwestorów – wykorzystanie energii słonecznej w budynkach wielorodzinnych poddawanych renowacji” jest najważniejszym etapem realizacji projektu UrbanSol-Plus – wskazuje na sprawdzone rozwiązania techniczne i technologiczne oraz dostarcza informacji odnośnie kosztów związanych z instalacją kolektorów słonecznych oraz źródeł finansowania takich inwestycji. Zaadresowany jest w szczególności do właścicieli, zarządców oraz użytkowników budynków wielorodzinnych i budynków zabytkowych w Polsce. Celem niniejszej publikacji jest przybliżenie problematyki dotyczącej technicznych i ekonomicznych aspektów wykorzystania energii słonecznej w budynkach wielorodzinnych i/lub zabytkowych, a tym samym ułatwienie podjęcia optymalnej decyzji. Poradnik zawiera przykłady dobrych praktyk, analizy oraz szczegółowe rekomendacje zebrane na portalu projektu UrbanSolPlus (www.urbansolplus.eu) – wykorzystanie kolektorów słonecznych na obszarach miejskich. *Pobierz poradnik*

