

Oczyszczalnie ścieków

Oczyszczalnie ścieków służą ochronie zdrowia, życia, środowiska oraz chronią zasoby czystej wody, która będzie wykorzystana przez przyszłe pokolenia. Nie oczyszczane ścieki stanowią zagrożenie dla zdrowia, a czasami nawet dla życia mieszkańców, ponieważ zagrażają one środowisku naturalnemu, w tym szczególnie zagrożone są zasoby wody będące źródłem dla wodociągów, nie oczyszczone ścieki charakteryzują się silnym specyficznym zapachem, a wyciekając na ulicę są przenoszone na butach wraz ze wszystkimi groźnymi dla zdrowia mikroorganizmami. Ścieki, prędzej czy później, dopływają do wód gruntowych lub rzek, stawów i jezior. Powoduje to często utratę źródła czystej wody niejednokrotnie używanej do zaopatrywania wodociągu wiejskiego. Najpowszechniejszym sposobem rozwiązania problemu ścieków jest gromadzenie ścieków w zbiornikach bezodpływowych (szambach). Zebrane ścieki okresowo wywożone są do oczyszczalni ścieków. Rozwiązanie posiada wiele wad: – nie zawsze istnieje możliwość przyjęcia ścieków np. ze względu na brak punktu zlewnego lub zastosowaną technologię oczyszczania, – konieczna jest duża częstotliwość wywozu ścieków, – istnieją duże koszty eksploatacji – transport ścieków na znaczne odległości, – występuje uciążliwość pracy wozu asenizacyjnego dla najbliższego otoczenia. Najbardziej prawidłowym sposobem zagospodarowania ścieków jest odprowadzenie ich do oczyszczalni ścieków.

Ogólnie oczyszczalnie ścieków można podzielić na:

- oczyszczalnie przydomowe – które pozwalają oczyścić ścieki pochodzące z jednego lub kilku gospodarstw domowych. Ścieki oczyszczane są bezpośrednio w miejscu powstawania;
- oczyszczalnie lokalne – które pozwalają oczyścić ścieki pochodzące z kilku lub kilkunastu gospodarstw domowych ścieki odprowadzane są wspólna siecią kanalizacyjną do oczyszczalni;
- oczyszczalnie zbiorcze – które pozwalają oczyścić ścieki pochodzące z całych wsi lub nawet grupy wsi.

Ścieki odprowadzane są wspólną siecią kanalizacyjną. Ze względu na koszt sieci kanalizacyjnej stosowane są przede wszystkim na terenach o zabudowie zwartej. Oczyszczanie ścieków jest procesem wieloetapowym, w którym kolejno usuwa się lub neutralizuje ogromną część substancji szkodliwych, unieszkodliwia organizmy chorobotwórcze występujące w ściekach.

Pierwszy z nich usuwa zanieczyszczenia występujące w postaci cząstek stałych. Ten pierwszy stopień oczyszczania to filtrowanie lub przetrzymanie ścieków w zbiorniku tak, aby cząstki stałe mogły opaść na dno. W ściekach, przy dostępie tlenu, rozwijają się pożyteczne bakterie, które rozkładają substancje zawarte w ściekach. Dalsze oczyszczanie zależy od rodzaju dopływających ścieków. Zwykle jest to połączony proces filtracji z oczyszczaniem biologicznym, a więc przy pomocy samoczynnie rozwijających się bakterii. Takie oczyszczanie jest wystarczające w przypadku ścieków bytowych.

W większych oczyszczalniach ścieki mogą (czasami muszą) być poddawane procesowi oczyszczania chemicznego. Osady pochodzące ze ścieków, np. osady usuwane co jakiś czas z dna osadników gnilnych, są poddawane procesom oczyszczania chemicznego, suszone w wysokich temperaturach unieszkodliwiając organizmy chorobotwórcze lub są kompostowane. W dalszym procesie mogą one być używane jako nawóz do utrzymania zieleni miejskiej, hodowli drzew, a nawóz wyprodukowany ze ścieków w odpowiednich warunkach może być używany w rolnictwie.

Osadniki gnilne W warunkach lokalnych stosowane są bezodpływowe i przepływowe szczelne osadniki podziemne. Budowa zbiornika bezodpływowego (szamba), zgodnie z obowiązującym

prawem, nie wymaga pozwolenia na budowę, ale niezbędne jest zgłoszenie inwestycji do urzędu administracji państwowej. Po upływie 30 dni można przystąpić do budowy, jeśli urząd nie zgłosił zastrzeżeń, ani nie wymaga uzupełnienia dokumentacji. Budowa zbiornika bezodpływowego jest optymalnym rozwiązaniem w sytuacji, gdy:

- nie ma możliwości budowy przydomowej oczyszczalni ścieków ze względu na zbyt wysoki poziom wód gruntowych lub zbyt małą powierzchnię działki,

- będzie to rozwiązanie czasowe do czasu budowy miejscowej (lokalnej) sieci kanalizacyjnej.

Zbiorniki bezodpływowe – szamba – doły gnilne, są to zbiorniki, w których zawiesiny wytrącane z gromadzących się ścieków podlegają gniciu. W zależności od warunków atmosferycznych, proces ten zachodzi z różną szybkością. Zazwyczaj niezbyt duża pojemność zbiornika zmusza użytkownika do dość częstego opróżniania. Konstrukcja osadnika nie gwarantuje całkowitego rozłożenia zgromadzonych na dnie osadów, w wyniku czego powstają bardzo specyficzne nieprzyjemne zapachy. Urządzenia te, choć przestarzałe w swojej budowie, dopuszczone są do użytkowania. Niezależnie od wybranego rozwiązania szambo powinno być:

- szczelne – niedopuszczalne jest, by ścieki z bezodpływowego zbiornika przedostawały się do gruntu,
- odporne i trwałe,

- zabezpieczone szczelną pokrywą z włazem przed osobami trzecimi,

- wyposażone w układ wentylacyjny.

Szambo kojarzy się większości inwestorom z brzydkim, betonowym zbiornikiem będącym w dodatku potencjalną bombą biologiczną. W warunkach zabudowy nieruchomości, może być ono ukryte pod ziemią i nie wpływać na zagospodarowanie przestrzenne terenu. Zbiorniki bezodpływowe wykonywane są z: – polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), – laminatu poliestrowego wzmocnianego włóknem szklanym, – kręgów betonowych, – żelbetu. Zbiorniki wykonane z tworzyw sztucznych i laminatu charakteryzują się:

- szczelnością (ścieki nie przedostaną się do gruntu, a z drugiej strony do samego zbiornika nie będą przenikać żadne substancje),

- lekkością, co sprawia iż są łatwe w transporcie i montażu,

- trwałością,

- odpornością na korozję,

- tym, że nie wchodzi w reakcje z otoczeniem.

Ich wadami są: mała wytrzymałość na obciążenia (gruba warstwa ziemi, parkowanie samochodów); większy koszt (szczególnie zbiorników laminatowych). Podstawową zaletą zbiorników wykonanych z materiałów tradycyjnych (żelbet, beton) jest znaczna wytrzymałość, nie trzeba ich wzmocniać praktycznie w żadnych warunkach. Zasadniczą wadą takich zbiorników jest brak „naturalnej” szczelności – trzeba je pokryć masami uszczelniającymi (szczególnie połączenia) i jest to czynność trudna do wykonania. Oprócz tego, zbiorniki są ciężkie i wymagają dźwigu podczas ich montażu. Zbiorniki te są tańsze od tych wykonanych z tworzyw sztucznych.

Zbiorniki bezodpływowe powinny być zlokalizowane w odległości minimum: – 15 metrów od studni z wodą pitną; – 5 metrów od okien i drzwi zewnętrznych budynku jednorodzinny; – 2 metry od granicy działki, drogi lub chodnika. Przy założeniu, że całkowite zużycie wody w ciągu jednej doby przez jednego mieszkańca w budynku jednorodzinny, wynosi ok. 150 dm³, a ścieki będą wywożone

co 14 dni to pojemność zbiornika bezodpływowego dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić około 8,4 m³. Jeśli ścieki będzie wywozić się częściej, to wielkość zbiornika powinna odpowiadać pojemności wozów asenizacyjnych, jakimi dysponuje przedsiębiorstwo zajmujące się wywozem nieczystości płynnych. Takie rozwiązanie będzie dla obu stron najlepsze pod względem eksploatacyjnych i finansowym. Zasada wykonania zbiornika sprowadza się do wykonania wykopu. W przypadku zbiorników ciężkich, powinien być zapewniony dojazd do wykopu sprzętem ciężkim. W przypadku zbiorników z tworzyw sztucznych, nie ma takich ograniczeń. Wykop powinien być na tyle szeroki, by pozostawić po 30 cm luzu z każdej strony w stosunku do planowanej szerokości (średnicy) zbiornika. Zbiorniki betonowe lub żelbetowe nie wymagają dodatkowych przygotowań wykopu. Po ustawieniu w wykopie, powinno być wykonane uszczelnienie spoin, a najlepiej całej powierzchni zbiornika i podłączenie do kanalizacji. Zасыpywanie powinno być przeprowadzane zagęszczanymi warstwami piasku, po ok. 25 cm każda. **Zbiorniki z tworzyw sztucznych muszą mieć podsypkę z zagęszczonego piasku, około 20 cm, a w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych zbiorniki te wymagają też zakotwienia – za pomocą płyty żelbetowej, taśm, kotew albo geowłókniny.**

Przed zasypaniem trzeba napętnić go wodą i wykonać podłączenie do kanalizacji. Warstwa ziemi nad zbiornikiem nie powinna być grubsza niż 80 cm, zaś zbiornik, szczególnie z tworzyw sztucznych, nie powinien być obciążony, np. drogą dojazdową. Budowa szamba, jest w porównaniu z budową przydomowej oczyszczalni ścieków, zdecydowanie tańsza w realizacji, a koszty eksploatacji zdecydowanie wyższe, niż w przydomowej oczyszczalni ścieków. **Studnie chłonne** Są to urządzenia stosowane do oczyszczania ścieków w ilości do 5 m³/d w gruntach dobrze przepuszczalnych, gdzie poziom wody gruntowej jest 1,0 m poniżej dna studni. Studnia chłonna może być wykonana z kręgów betonowych, żelbetowych o średnicy minimum 1,5 m lub wybudowana z użyciem cegły. Warstwę filtracyjną o wysokości minimum 0,5 m stanowić może: żwir, żużel, szlaka wielkopieczowa, kamień łamany. Ścieki infiltrowane są do gruntu przez dno i otwory o średnicy 20–30 mm w ścianach umieszczone na całej wysokości warstwy filtracyjnej. Minimalna średnica przewodu dopływowego 150 mm. Studnia wyposażona być powinna w właz o średnicy 0,6 m i rurę wywiewną o średnicy 100 lub 150 mm.

Kontenerowe oczyszczalnie ścieków Przy wysokim poziomie wód gruntowych i w przypadku, gdy procesu doczyszczania ścieków bytowych nie można prowadzić w gruncie, celowym rozwiązaniem jest zastosowanie kontenerowego oczyszczania ścieków. Zblokowane oczyszczalnie ścieków to obiekty, w których w wyniku rozwiązań konstrukcyjnych w jednym zbiorniku zamontowane zostały urządzenia wstępnego oczyszczania ścieków z zanieczyszczeń mechanicznych, komory osadu czynnego i osadnika wtórnego, albo złoża biologicznego. Zblokowane oczyszczalnie ścieków biologicznie oczyszczają ścieki metodą osadu czynnego z długotrwałym ich napowietrzaniem. Po przejściu przez komorę osadu czynnego, ścieki wraz z wyniesionym osadem czynnym są poddawane sedimentacji w osadniku wtórnym o długim czasie zatrzymania. Kontener w formie zbiornika stalowego, w którym zespolone mogą być różne rozwiązania technologiczne; przykładowe to: – komora osadu czynnego z osadnikiem wtórnym, komorą tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego i komorą kontaktową ścieków oczyszczonych z chlorem, – cedzenie, napowietrzanie ścieków z osadem czynnym, sedimentacja, dezynfekcja i stabilizacja nadmiernego osadu czynnego. Rozwiązaniem innego typu kontenerowej oczyszczalni ścieków jest zastosowanie do biologicznego oczyszczania ścieków tarczowych złóż biologicznych. W kontenerze zespolona jest komora złoża tarczowego z komorą fermentacji osadu i osadnikiem wtórnym. Na wybór systemu oczyszczania ścieków ma wpływ: – ilość powstających ścieków, – sposób użytkowania budynku, – wymagany stopień oczyszczania ścieków, który zależy od: a) odbiornika ścieków, b) warunków gruntowo-wodnych, c) wielkości działki.