

## 2.11 Oczyszczalnia ścieków sanitarnych

Na terenie MOP-ów projektuje się oczyszczalnie ścieków obsługujące wyłącznie ich obszar. Lokalizacja oczyszczalni spełnia warunki zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późn. zmianami).

Dla wyliczonych ilości ścieków dobrano biologiczno-chemiczne oczyszczalnie ścieków o następujących parametrach:

**- dla MOP II – 75 RLM dla etapu I; 300 RLM dla etapu docelowego**

**- dla MOP III – 75 RLM dla etapu I; 450 RLM dla etapu docelowego**

**Oczyszczalnia ścieków** przeznaczona jest do oczyszczania ścieków bytowych, komunalnych oraz przemysłowych o składzie zbliżonym do składu ścieków bytowych bez możliwości wprowadzenia ścieków technologicznych (np. myjnia samochodowa). Zawiesiny stałe zatrzymywane są w osadniku wstępnym, natomiast właściwy proces biologicznego oczyszczania odbywa się na złożach biologicznych zatopionych w ściekach.

Oczyszczalnia dla etapu MOP I składa się z:

- Osadnik wstępny (komora 1) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2500$ ,
- Osadnik wstępny (komora 2) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2500$ ,
- Reaktor biologiczny – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Studnia instalacyjna – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2000$ .

Oczyszczalnia dla etapu MOP II (po rozbudowie) składa się z:

- Osadnik wstępny (komora 0) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Osadnik wstępny (komora 1) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2500$ ,
- Osadnik wstępny (komora 2) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2500$ ,
- Reaktor biologiczny (komora 1) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Reaktor biologiczny (komora 2) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Osadnik wtórny – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2000$ ,
- Studnia instalacyjna – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2000$ .

Oczyszczalnia dla etapu MOP III (po rozbudowie) składa się z:

- Osadnik wstępny (komora 0) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Osadnik wstępny (komora 1) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2500$ ,
- Osadnik wstępny (komora 2) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2500$ ,
- Reaktor biologiczny (komora 1) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Reaktor biologiczny (komora 2) – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 3000$ ,
- Osadnik wtórny – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2000$ ,
- Studnia instalacyjna – korpus stanowi studnia betonowa  $\Phi 2000$ .

Każda ze studni zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150,

spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 (zbiorniki  $\Phi 1000 - \Phi 1200$ ) oraz Aprobata Techniczną IBDiM i ITB ( $\Phi 1500 - \Phi 3000$ ).

#### Osadnik wstępny

Wlot i wylot z osadników posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków oraz zabezpieczający przed przedostawaniem się kożucha do odpływu. Korpus każdego zbiornika przykryty jest płytą żelbetową z włazem  $\Phi 600$  oraz układem wentylacyjnym. W drugiej komorze osadnika wstępnego zainstalowana została pompa zatapialna dozująca ścieki do reaktora.

#### Reaktor biologiczny

Każdy z reaktorów biologicznych wyposażony jest w złoża biologiczne, stanowiące bloki z odpowiednio ukształtowanego tworzywa sztucznego, którego kształt umożliwia swobodny przepływ powietrza do rozwijającej się na jego powierzchni błony biologicznej przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego mieszania ścieków. Odpowiednia sztywność i wytrzymałość konstrukcji złoża, pozwala na poruszanie się obsługi po jej powierzchni bez obawy uszkodzenia, co znacząco ułatwia wykonywanie czynności konserwacyjnych. Na dnie komory zamontowane są drobnopęcherzykowe dyfuzory rurowe dostarczające powietrze do złożeń. Korpus przykryty jest dzieloną pokrywą wykonaną z lekkiego stopu aluminium, pokrywa wyposażona jest dodatkowo w otwór rewizyjny z włazem kontrolnym o wymiarach  $400 \times 400$  mm oraz układ wentylacyjny.

#### Osadnik wtórny

Wlot i wylot z osadnika posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków. Nagromadzony w wyniku sedymentacji grawitacyjnej osad jest zawracany za pośrednictwem podnośnika powietrznego do osadnika wstępnego. W celu ułatwienia odprowadzenia ze zbiornika nadmiaru osadu w zbiorniku zastosowano skosy betonowe. Skosy powinny być wykonywane na zakładzie producenta, wraz z całym korpusem zbiornika z surowców poddawanych regularnej kontroli jakościowej. Korpus zbiornika przykryty jest płytą żelbetową z dwoma włazami  $\Phi 600$ .

#### Studnia instalacyjna

Wyposażona jest w dmuchawy napowietrzające, układ wentylacji mechanicznej oraz osprzęt hydrauliczny regulujący przepływ powietrza w ciągu technologicznym. Dmuchawy napowietrzające służą do doprowadzenia powietrza do bioreaktorów i odpowiedniego natlenienia złoża biologicznego. W celu uelastycznienia pracy układów, zastosowano dodatkowe dmuchawy membranowe napędzające układy recyrkulacyjne. Rozdział przepływu powietrza realizowany jest poprzez odpowiednio dobrany układ napowietrzający wykonany z rur PE oraz zbrojonych węzłów elastycznych o średnicach nie mniejszych niż 20mm. Całością procesu pracy bioreaktora, dmuchaw oraz elektrozaworów steruje odpowiednio dobrany i skonfigurowany sterownik umieszczony w rozdzielnicy zasilająco-sterującej.

Rozdzielnica zasilająco-sterująca montowana jest na pokrywie komory. Rozdzielnica sterująca stanowi obudowę układów zasilania, sterowania oraz sygnalizacji urządzeń. Nadzór nad prawidłową pracą urządzeń realizowany jest przez wyposażony w wyświetlacz sterownik.

Stopień oczyszczania ścieków musi spełniać wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 „w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” (Dz.U. 2014 poz. 1800).

Dopływające do oczyszczalni ścieki w pierwszej kolejności wpływają do osadnika wstępnego (I stopień oczyszczania mechanicznego), gdzie następuje oddzielenie zawieszin łatwo opadających w procesie sedymentacji. Gromadzone na dnie zbiornika osady ulegają mineralizacji w wyniku zachodzących procesów fermentacji. Podczyszczone wstępnie ścieki tłoczone są za pomocą pompy zatapialnej umieszczonej w drugiej komorze osadnika, do reaktora biologicznego z utwardzoną biomasą, gdzie zachodzą procesy tlenowego rozkładu biochemicznego zanieczyszczeń organicznych przy udziale mikroorganizmów zasiedlających zatopione złoża. Konieczny do prowadzenia tych procesów tlen, dostarczany jest za pośrednictwem dyfuzorów umieszczonych na dnie bioreaktora. Wypływające z bioreaktora ścieki zawierają kawałki nadmiernej biomasy oderwanej od złóż biologicznych. Ostateczne oddzielenie następuje w filtrze odpływowym. Oddzielone od osadu wtórnego ścieki oczyszczone wypływają z oczyszczalni, natomiast osad zawracany jest do osadnika wstępnego.

Oczyszczalnia powinna działać *samoczynnie*. Zabiegiem eksploatacyjnym jest dbałość o regularne usuwanie osadów z osadnika wstępnego oraz przegląd i konserwacja pompy oraz dmuchawy napowietrzającej. Reaktor biologiczny z utwardzoną biomasą jest odporny na chwilowe przeciążenia hydrauliczne. Ścieki oczyszczone doczyszczane są z zawiesin w osadniku wtórnym.

Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania i uszczelnienia.

Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzenia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu C8/10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.