

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 130 071

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 03 20 (P. 230254)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 12 06

Opis patentowy opublikowano: 1985.10.31

Int Cl.³ C02F 3/12

Twórcy wynalazku: Zenon Więckowski, Stanisław Gdula, Kazimierz Mironowicz

Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego,
Wrocław (Polska)

Zespolona mechaniczno-biologiczno-chemiczna oczyszczalnia ścieków

Przedmiotem wynalazku jest zespolona mechaniczno-biologiczno-chemiczna oczyszczalnia ścieków i wód deszczowych, przeznaczona do osiągnięcia wysokiego stopnia oczyszczania ścieków, szczególnie kanalizacji ogólnospławnej.

Dotychczas znanych jest wiele oczyszczalni zblokowanych o różnej konstrukcji i przeznaczeniu. Najczęściej stosowanymi oczyszczalniami zblokowanymi są konstrukcje oczyszczalni biologicznych i mechaniczno-biologicznych przeznaczonych szczególnie do oczyszczania ścieków z kanalizacji ogólnospławnej, to jest przyjmujących i oczyszczających okresowo znaczne ilości wód deszczowych. Jeszcze mniej konstrukcji zblokowanych oczyszczalni posiada w swoim składzie elementy oczyszczalni chemicznych.

Najbardziej zbliżona do rozwiązania według wynalazku jest oczyszczalnia znana z polskiego opisu patentowego nr 116 871. Wymieniona oczyszczalnia zastosowana z powodzeniem w praktyce wykazała jednak również pewne niedogodności. Osadniki wstępne i końcowe tej oczyszczalni posiadają różne wymiary co utrudnia wykonawstwo elementów.

Dwustopniowa oczyszczalnia biologiczna wymaga wyposażenia w osadnik międzystopniowy i aerator poziomoosiowy. Przepływ ścieków przez oczyszczalnię posiada dość skomplikowany przebieg. Przepływ następuje przez osadnik wstępny radialny odśrodkowy na zewnątrz, dalej poprzez przewód do oddalonej komory pierwszego stopnia biologicznego oczyszczania, z której po osadniku międzystopniowym ścieki przepływają systemem przewodów do komory biologicznego oczyszczania usytuowanej w pobliżu dopływu całej oczyszczalni z komory drugiego stopnia, dalej przepływają przewodem pod dnem oczyszczalni do osadnika końcowego, w którym przepływ odbywa się odśrodkowo. Taka wielokrotna zmiana kierunków przepływu wymaga pokonania znacznych strat hydraulicznych. Usytuowane wewnątrz prostokątnego zbiornika oczyszczalni ściany i przegrody osadników wstępnego i końcowego łącznie z długością ścian całej oczyszczalni wymagają zainstalowania łącznie znacznej długości ścian i przegród.

Inną niedogodnością tego typu oczyszczalni jest utrudniony dostęp do mechanizmów usytuowanych wewnątrz osadników, co ma szczególne znaczenie przy eksploatacji konstrukcji osadników większych oczyszczalni, których pompy do recyrkulacji i inne mechanizmy posiadają znaczny ciężar co powoduje, że ich ręczny demontaż jest niemożliwy. Ponadto wymieniona wyżej oczyszczalnia pozbawiona jest elementu oczyszczalni chemicznej, co zmniejsza jej efekt oczyszczania.

Celem rozwiązania według wynalazku jest usunięcie wymienionych wad i niedogodności znanych urządzeń, zapewnienie uzyskania prostej, jednolitej, łatwej w budowie i eksploatacji oczyszczalni ścieków o wysokim stopniu oczyszczania, przeznaczonej szczególnie do oczyszczania mieszaniny średnich i dużych ilości ścieków gospodarczych i wód deszczowych, a wytyczonym do rozwiązania zagadnieniem technicznym jest opracowanie konstrukcji oczyszczalni umożliwiającej osiągnięcie tego celu.

Cel ten został osiągnięty w ten sposób, że oczyszczalnię stanowi zbiornik, podłużny o zaokrąglonych ścianach dopływu i odpływu, wewnątrz którego za pomocą krótkich przegród wydzielone są inne zbiorniki, przy czym podstawowe przegrody początkowa i końcowa posiadające kształt części okręgu, wyodrębniają z całej oczyszczalni zbiorniki osadnika wstępnego i końcowego, pomiędzy którymi usytuowana jest dwustopniowa, oczyszczalnia biologiczno-chemiczna, podzielona przegrodą na komorę sorpcji biologiczno-chemicznej i komorę biostabilizacji końcowej oraz na wyposażeniu całej oczyszczalni w proste mechanizmy i urządzenia.

Szczególną zaletą rozwiązania według wynalazku jest takie zespolenie elementów oczyszczalni, które umożliwia wyposażenie jej w obrotowe zgarniacze i jeden typ aeratorów, co znacznie upraszcza automatykę i eksploatację całości i nie wymaga stosowania ciągłej obsługi oraz zapewnia prosty jednokierunkowy o niskich prędkościach przepływ ścieków przez wszystkie elementy oczyszczalni, z minimalnymi stratami hydraulicznymi wpływającymi na oszczędność energii.

Inną zaletą jest uzyskanie minimalnej sumarycznej długości ścian zewnętrznych i przegród, pokaźne zmniejszenie ilości przewodów wewnętrznych i mechanizmów oczyszczalni, jak i znaczne uproszczenie operacji montażowych i remontów.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na załączonych rysunkach, na których fig. 1 przedstawia zespoloną mechaniczno-biologiczno-chemiczną oczyszczalnię ścieków w widoku z góry, fig. 2 — oczyszczalnię jak na fig. 1 w przekroju pionowym wzdłuż linii A-A, a fig. 3 — szczegół układu odprowadzania oczyszczonych wód deszczowych i odpływu mechanicznie oczyszczonych ścieków na sorpcję biologiczno-chemiczną. Zespoloną oczyszczalnię ścieków stanowi zbiornik 1 posiadający zaokrągloną ścianę dopływu 2 i zaokrągloną ścianę odpływu 3. Zbiornik 1 zaopatrzony jest w przegrodę łukową początkową 4 i przegrodę łukową końcową 5. Przegroda łukowa początkowa 4 dzieli zbiornik 1 w ten sposób, że pomiędzy zaokrągloną ścianą dopływu 2 a przegrodą łukową początkową 4 wyodrębniona jest komora 6 stanowiąca wstępny osadnik.

Przegroda łukowa końcowa 5 dzieli zbiornik 1 w ten sposób, że pomiędzy zaokrągloną ścianą odpływu 3, a przegrodą łukową końcową 5 wyodrębniona jest komora osadnika końcowego 7. Środkowa część przestrzeni zbiornika 1 pomiędzy przegrodą łukową początkową 4, a przegrodą łukową końcową 5 stanowi komorę 8 oczyszczania biologiczno-chemicznego. Komora 8 oczyszczania biologiczno-chemicznego podzielona jest za pomocą przegrody środkowej 9 na komorę absorpcji 10 i chemicznego strącania i komorę biostabilizacji 11. Część przestrzeni 10 biosorpcji i chemicznego strącania pomiędzy ścianą zbiornika 1 a częścią przegrody łukowej początkowej 4 ograniczona ścianami 12 tworzy studnię 13 odbioru ścieków oczyszczonych mechanicznie, zaopatrzoną w odpływ 14.

Część przestrzeni komory biostabilizacji 11 pomiędzy ścianą zbiornika 1 a częścią przegrody łukowej końcowej 5 ograniczona ścianami 15 tworzy studnię 16 odbioru ścieków całkowicie oczyszczonych zaopatrzonych w odpływy końcowe 17. Komora 6 osadnika wstępnego wyposażona jest w przylegające do zaokrąglonej ścianki dopływu 2 koryta rozprowadzające 18. Po przeciwnej stronie komora 6 wyposażona jest w przylegające do przegrody łukowej początkowej 4 koryta 19 oczyszczonych mechanicznie ścieków i przylegające do studni 13 koryta 20 oczyszczonych wód deszczowych. W części centralnej komora 6 osadnika wstępnego posiada lej osadowy 21 z pompą osadów 22 i przewodem tłocznym 23 osadów i zgarniacz osadów 24. Do koryta rozprowadzającego 18 podłączone są przewody osadów nadmiernych 25 zaopatrzone w zasuwy 26.

Komora 10 biosorpcji i chemicznego strącania wyposażona jest w dopływ 27 ścieków mechanicznie oczyszczonych 14, aeratory 28, urządzenie dawkujące chemikalia 29 i przewody chemikaliów 30, przewody osadów powrotnych 31 z zasuwami 32 oraz odpływy 33. Komora biostabilizacji 11 wyposażona jest w aeratory 34, przewody osadów recyrkulowanych 35 i usytuowaną nad dnem szczelinę odpływową 36. Komora 7 osadnika końcowego zaopatrzona jest w system koryt odbiorczych 37, do których podwieszone są kierownice 38, w urządzenie 39 do odprowadzania osadów ściekowych, wyposażone w przewody ssawne osadów 40, pompy osadowe 41, obrotowy przewód osadów 42 i nieruchomy przewód osadów 43. Wewnętrzne koryta odbiorcze 37 połączone są ze studniami 16 ścieków oczyszczonych przewodami łączącymi 44. Zespolona oczyszczalnia posiada dopływ 45 ścieków nieoczyszczonych.

Działanie urządzenia według wynalazku przedstawione jest poniżej, przy czym wyodrębniono najpierw działanie podczas suchej pogody, a następnie w czasie deszczu. Doprowadzane dopływem 45 ścieki surowe rozdzielane za pomocą koryta rozprowadzającego 18 wzdłuż zaokrąglonej ściany dopływu 2, skierowane zostają ku dołowi komory osadnika wstępnego 6 i przepływają dalej w kierunku koryta 19 oczyszczonych mechanicznie ścieków. Do koryta 19 ścieki przepływają przez niższą krawędź przelotową tego koryta, w którym płyną dalej w kierunku dopływu ścieków mechanicznie oczyszczonych 27, a następnie poprzez krótką krawędź przelewającą się do komory biosorpcji i chemicznego strącania 10. Umieszczone powyżej koryt 19 oczyszczonych mechanicznie ścieków, koryta 20 oczyszczonych wód deszczowych w tym czasie nie pracują.

Wytrącające się w czasie przepływu ścieków przez komorę osadnika wstępnego osady opadają na dno, po którym za pomocą zgrzebiel zgniatacza 24 są przemieszczane do leja osadowego 21, z którego za pomocą pompy osadów 22 i przewodu tłocznego osadów 23 usuwane są na zewnątrz. Doprowadzone dopływem 27 ścieki oczyszczone mechanicznie trafiają do komory 10 biosorpcji i chemicznego strącania, w której są w sposób ciągły natleniane i utrzymywane w ruchu burzliwym za pomocą aeratorów 28. Do komory 10 poprzez urządzenie 29 dawkuje chemikalia, przewodem 30 chemikalia doprowadzone są pod wirnik aeratora 28 i tu mieszają się z całą objętością oczyszczanych ścieków. Proces biosorpcji i chemicznego strącania odbywa się równolegle w tej samej komorze 10.

Z komory 10 poprzez odpływy 33 ścieki wraz z mieszaniną osadów przepływają do komory biostabilizacji 11, w której podlegają dalszemu natlenianiu i mieszaniu za pomocą aeratorów 34 i odpływają z niej szczeliną 36 usytuowaną nad dnem w dolnej części przegrody łukowej końcowej 5. Ścieki po biologiczno-chemicznym oczyszczaniu w komorach 10 i 11 szczeliną 36 doprowadzane są do komory 7 osadnika końcowego, w którym poziomo przepływają pod kierownicami 38 nad dnem osadnika 7 i rozpryskują się po całym wnętrzu komory osadnika końcowego 7.

Następnie zachodzi zmiana kierunku przepływu ścieków z poziomego na pionowy aż do osiągnięcia przez ścieki koryt odbiorczych 37. Z koryt odbiorczych 37 usytuowanych wzdłuż zaokrąglonej ściany odpływu 3 i przegrody łukowej końcowej 5 oczyszczone ścieki przepływają bezpośrednio do studni ścieków całkowicie oczyszczonych 16. Z koryt odbiorczych 37 umieszczonych wewnątrz komory osadnika końcowego 7 ścieki oczyszczone przepływają przewodami łączącymi 44 ułożonymi w dnie osadnika 7 również do studni 16 ścieków całkowicie oczyszczonych, z której poprzez odpływy końcowe 17 opuszczają zbiornik 1.

Opadające w czasie przepływu pionowego ścieków osady gromadzą się na dnie, z którego w czasie ruchu obrotowego urządzenia do odprowadzania osadów ściekowych 39 odsysane są poprzez przewody ssawne osadów 40 i odpompowywane przez pompy osadowe 41. Z pomp osadowych 41 poprzez przewód obrotowy osadów 42 i nieruchomy przewód osadów 43 usytuowany wzdłuż ścian zbiornika 1, przewodami 31 osadów powrotnych poprzez zasowy 32 osady te doprowadzane są do komór 10 i 11 w celu dalszego ich wykorzystania w procesie biologicznego oczyszczania. Nadmiar osadu poprzez przewody osadów nadmiernych 25 i zasowy 26, doprowadzony jest do koryta rozpraszającego 18, w którym łączy się ze ściekami surowymi (nieoczyszczonymi).

Działanie oczyszczalni według wynalazku w czasie trwania deszczu jest następujące. Doprowadzone zwiększone ilości ścieków i wód deszczowych przepływają analogicznie jak w czasie suchej pogody do czasu, w którym zwiększona ilość przepływu wywoła na krawędzi dopływu 27 ścieków mechanicznie oczyszczonych zwiększone wypełnienie, które spowoduje podtopienie krawędzi niższej koryta 19 oczyszczonych mechanicznie ścieków i podwyższenie się całkowitego wypełnienia ściekami komory osadnika wstępnego 6 aż do osiągnięcia krawędzi koryta 20 oczyszczonych wód deszczowych. Po osiągnięciu tego podwyższonego poziomu oprócz pracującego w układzie podtopionym koryta 19 zaczyna pracę koryto 20. W czasie dalszego trwania deszczu koryta 19 i 20 pracują równolegle w dalszym ciągu aż do zmniejszenia dopływu powodującego obniżenia wypełnienia i samoczynne wyłączenie z pracy koryta 20 oczyszczonych wód deszczowych. Dopływ ścieków do koryta 20 odbywa się obustronnie bezpośrednio z komory osadnika 6 oraz przez studnię 13 odbioru ścieków oczyszczonych mechanicznie. Oczyszczone mechanicznie wody deszczowe z koryta 20 przez odpływ 14 odprowadzane są na zewnątrz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół mechaniczno-biologiczno-chemiczny oczyszczalni ścieków, z n a m i e n n a t y m, że stanowi ją podłużny zbiornik (1), posiadający zaokrągloną ścianę dopływu (2) i zaokrągloną ścianę odpływu (3) i zaopatrzony w przegrodę łukową początkową (4) oraz w przegrodę łukową końcową (5), przy czym pomiędzy ścianą dopływu (2), a przegrodą łukową początkową (4) wyodrębniona jest komora (6) stanowiąca osadnik wstępny, a pomiędzy ścianą odpływu 3 a przegrodą łukową końcową (5) wyodrębniona jest komora (7) osadnika końcowego, zaś środkowa część przestrzeni zbiornika (1) pomiędzy przegrodami (4) i (5) stanowią komorę (8) oczyszczania biologiczno-chemicznego, która podzielona jest przegrodą (9) na komorę (10) biosorpcji i chemicznego strącania oraz komorę biostabilizacji (11).

2. Zespół oczyszczalni według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że część przestrzeni komory (10) biosorpcji i chemicznego strącania pomiędzy ścianą zbiornika (1) a częścią przegrody łukowej początkowej (4) ograniczona ściankami (12) tworzy studnię (13) odbioru ścieków oczyszczonych mechanicznie zaopatrzoną w odpływ (14), a część komory biostabilizacji (11) pomiędzy ścianą zbiornika (1) a częścią przegrody łukowej końcowej (5) ograniczona ściankami (15) tworzy studnię (16) odbioru ścieków całkowicie oczyszczonych zaopatrzonych w odpływy końcowe (17).

3. Zespół oczyszczalni według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że komora (6) osadnika wstępnego wyposażona jest w przylegające do zaokrąglonej ścianki dopływu (2) koryto rozpraszające (18), a po przeciwległej stronie w przylegające do przegrody łukowej początkowej (4) koryto (19) oczyszczonych mechanicznie

ścieków i w przylegające do studni (13) koryto (20) oczyszczonych wód deszczowych, natomiast komora (7) osadnika końcowego zaopatrzona jest w system koryt odbiorczych (37), do których podwieszone są kierownice (38) i w urządzenia (39) do odprowadzania osadów ściekowych, przy czym wewnętrzne koryta odbiorcze (37) połączone są ze studniami (16) ścieków oczyszczonych przewodami (44).

4. Zespólna oczyszczalnia według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że komora (10) biosorpcji i chemicznego strącania wyposażona jest w dopływ (27) ścieków mechanicznie oczyszczonych, urządzenie (29) dawkujące chemikalia, przewody chemikaliów (30), przewody osadów powrotnych (31) z zasuwaniami (32) i odpływy (33) zaś komora biostabilizacji (11) wyposażona jest w aeratory (34), przewody osadów recyrkulowanych (35) i szczelinę dopływową (36).

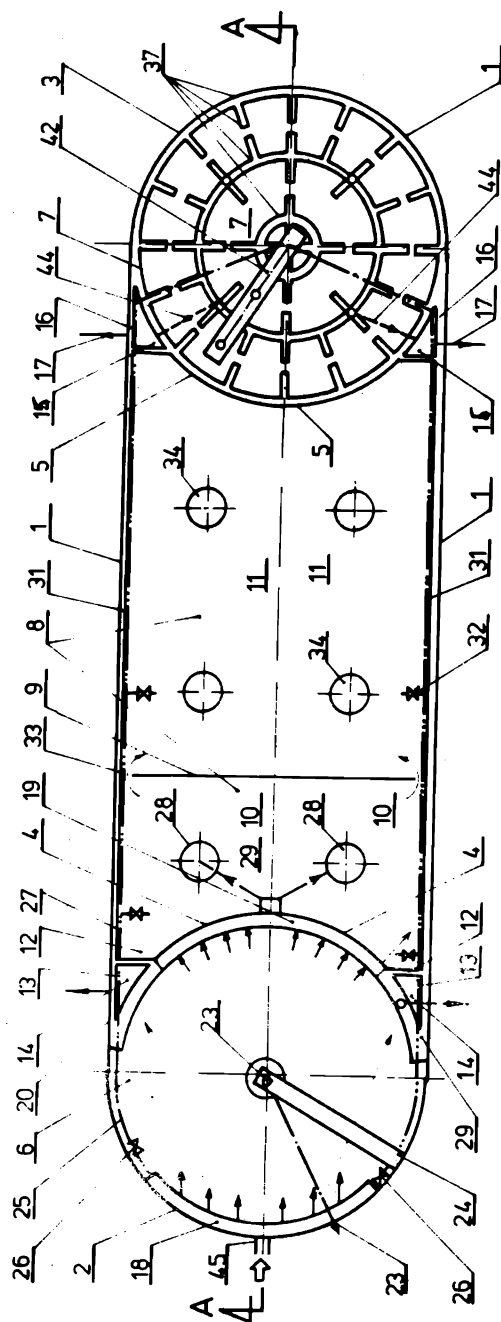


fig 1.

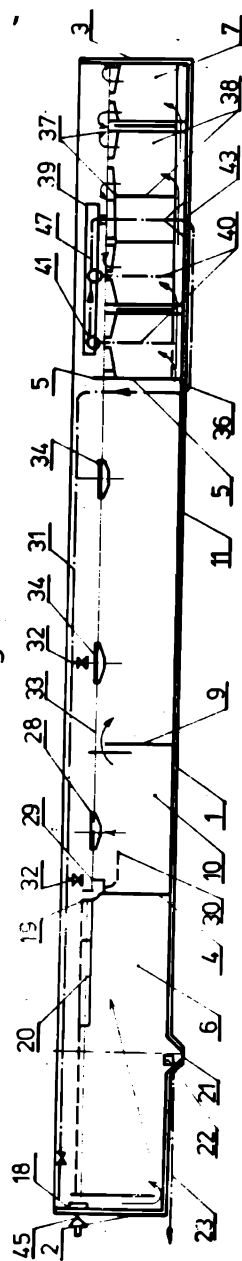


fig 2.

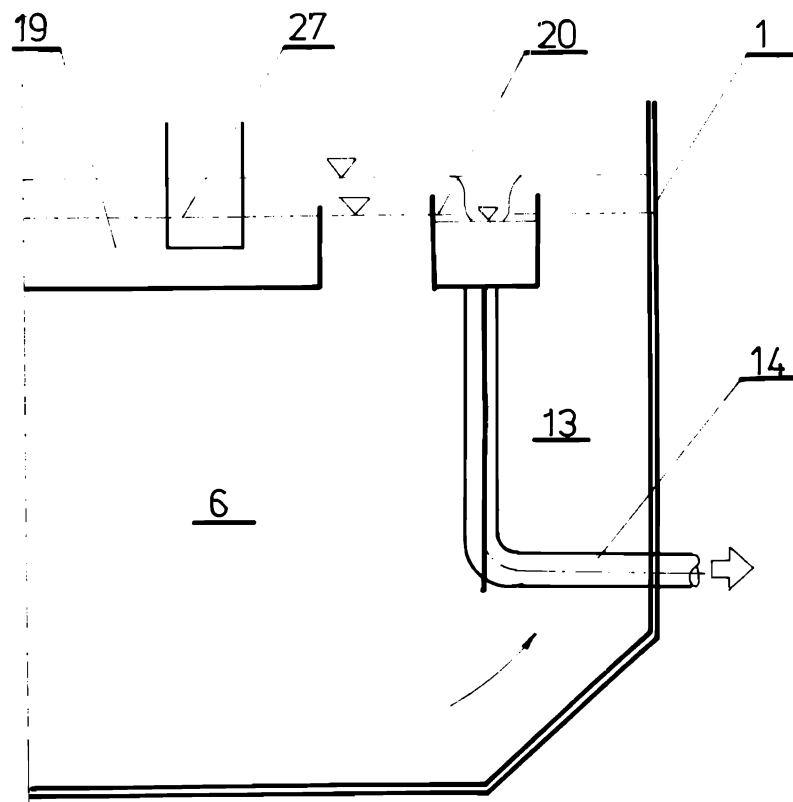


fig . 3