

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238797**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426442**

(22) Data zgłoszenia: **25.07.2018**

(51) Int.Cl.

G01N 1/12 (2006.01)

G01N 1/10 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)

(54)

Pułapka sedymentacyjna

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

27.01.2020 BUP 03/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

04.10.2021 WUP 27/21

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MAKSYMILIAN CIEŚLA, Rzeszów, PL
LILIANA BARTOSZEK, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Okarmus

PL 238797 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pułapka sedymentacyjna mająca zastosowanie do określania strumienia sedymentujących cząstek stałych w środowiskach wodnych.

Najstarszą a zarazem najprostszą metodą określania strumienia sedymentujących cząstek stałych w środowiskach wodnych jest pułapka sedymentacyjna. Opadające cząsteczki w wodzie poruszają się w zależności od warunków praktycznie we wszystkich możliwych kierunkach począwszy od prostoliniowego opadania, a skończywszy na spiralnym transporcie materiału na dno zbiornika. Na intensywność procesu sedymentacji wpływ mogą mieć m.in. wielkość cząstek (frakcja), region (strefa klimatyczna i warunki pogodowe), pory roku i głębokość toni wodnej. Ponadto badania procesu sedymentacji osadów wskazywały, że cząstki stałe podczas odkładania mogą ulegać procesowi agregacji, zwłaszcza w przypadku sedymentującego materiału planktonowego, który charakteryzuje się dużą pojemnością sorpcyjną. Ponadto erozja przybrzeżna i transport zawieszonych cząstek stałych wpływa na redyspozycję osadów w zbiorniku. Cząstki grantów (głównie gliny i ropy) pochodzące z erozji przybrzeżnej w określonych warunkach mogą też łączyć się ze sobą tworząc flokuły, których prędkości opadania są znacznie większe niż w przypadku cząstek elementarnych. Powstawanie flokuł uzależnione jest m.in. od warunków fizyczno-chemicznych i elektrochemicznych cieczy, właściwości cząstek elementarnych, zawartości materii organicznej oraz wielkości przepływu wody. Właśnie wrażliwość pułapek na turbulentne przepływy wody (przepływy poziome i pionowe) wpływa na wydajność gromadzenia osadów w pułapce. Próby ulepszenia pułapek sedymentacyjnych w celu zmniejszenia wrażliwości hydrodynamicznych doprowadziły do modyfikacji rozwiązań konstrukcyjnych pułapek. Podstawowym kryterium doboru rodzaju pułapki w celu maksymalizacji efektywności działania jest jej kształt.

Najczęściej stosowane są trzy rodzaje pułapek tj. naczynia cylindryczne, komory otwarte głównie prostopadłościennie oraz pułapki w kształcie leja.

Przykładowo z rosyjskiego opisu ochronnego RU 113002 U1 znana jest pułapka sedymentacyjna zawierająca cylindryczne naczynie połączone od dołu z lejkiem, na którego szyjce znajduje się gwint, na który nakręcony jest zbiornik w postaci butelki.

Z koreańskiego opisu zgłoszeniowego KR 20160091479 A znana jest pułapka sedymentacyjna zawierająca lej z siatki, którego koniec jest połączony rozłącznie z pojemnikiem na osad. Pułapka od góry połączona jest z boją, a od dołu z kotwicą.

Pułapki w kształcie leja oraz komory prostopadłościennej zwykle są mniej efektywne w warunkach przepływów burzliwych. Natomiast cylindryczne reaktory są najczęściej stosowanymi kształtami pułapek. Ponadto istotny jest współczynnik kształtu to jest relacja pomiędzy wysokością a średnicą pułapki. Badania wykazały, że stosunek wysokości do średnicy silnie wpływa na efektywność gromadzenia materiału w pułapce osadowej. Zbyt mała wartość tego parametru prowadzić może do ryzyka związanego ze zjawiskiem wymywania oraz ponownego zawieszenia w toni wodnej zebranego już osadu w pułapce. Stosowane są różne wielkości tego współczynnika, początkowo stosowane były pułapki, w których wartość ta mieściła się w przedziale od 3 do 5, w zależności od występujących warunków wodnych. W ostatnich latach w badaniach wód śródlądowych, jak również mórz i oceanów stosowane są cylindryczne pułapki posiadające stosunek wysokości do średnicy w zakresie od 6 do 9, a w niektórych przypadkach nawet powyżej 10.

Dotychczas stosowane pułapki charakteryzują się prostą konstrukcją, najczęściej stanowiącą jednokomorowe naczynia cylindryczne, a występujące różnice pomiędzy nimi ograniczone są jedynie do współczynnika kształtu to jest stosunku wysokości do średnicy pułapki. Wadą takich rozwiązań jest zwiększona podatność pułapki na ryzyko związane z uwalnianiem zgromadzonego w pułapce materiału pod wpływem oddziaływania sił hydrodynamicznych. Celem wynalazku jest osiągnięcie najbardziej optymalnego grawitacyjnego zbierania sedymentujących cząstek stałych zawieszonych w toni wodnej w niekorzystnych warunkach występujących w akwenach wodnych.

Pułapka sedymentacyjna zawierająca cylindryczne naczynie oraz lej sedymentacyjny według wynalazku, charakteryzuje się tym, że lej sedymentacyjny jest zamocowany wewnątrz cylindrycznego naczynia, przy czym lej jest zakończony deflektorem, a naczynie zawiera, oddzielone do siebie lejem, komorę sedymentacyjną, która jest powyżej leja, oraz komorę sedymentacyjno-magazynującą znajdującą się poniżej leja.

Korzystnie deflektor pułapki jest pod kątem 45° w stosunku do osi leja.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli lej pułapki jest scalony z deflektorem.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeżeli zamocowanie leja pułapki wewnątrz naczynia jest rozłączne.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeżeli zamocowanie leja pułapki w naczyniu cylindrycznym jest przesuwne.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli naczynie pułapki ma stosunek wysokości do średnicy wynoszący 6.

Dzięki zastosowaniu układu dwukomorowego z deflektorem na końcu leja sedymentacyjnego pułapka według wynalazku uniemożliwia wymywanie oraz ponowne zawieszenie zgromadzonego uprzednio osadu na dnie pułapki w toni wodnej. Pułapka według wynalazku umożliwia stabilne oraz wydajne, grawitacyjne gromadzenie sedymentujących cząstek stałych zawieszonych w toni wodnej w szczególności przy turbulentnych – burzliwych – przepływach wody w akwenu.

Pułapka sedymentacyjna według wynalazku w przykładzie wykonania pokazana jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pułapkę w przekroju wzdłużnym, a fig. 2 – w widoku z góry.

Pułapka sedymentacyjna według wynalazku w przykładzie wykonania zawiera cylindryczne naczynie 1 oraz lej 2 sedymentacyjny. Naczynie 1 wykonane jest z rury ze szkła akrylowego o grubości ściany wynoszącej 3 mm, wysokości 570 mm i średnicy wewnętrznej 94 mm. Lej 2 jest zamocowany wewnątrz cylindrycznego naczynia 1 rozłącznym połączeniem wciskowym, a jego położenie wewnątrz naczynia 1 jest regulowane. Do regulacji wysokości wykorzystuje naprężenia powstałe w wyniku działania sił wewnętrznych pomiędzy wewnętrzną powierzchnią ścian naczynia 1 cylindrycznego oraz wewnętrzną krawędzią leja 2 sedymentacyjnego. Takie zamocowanie leja 2 w naczyniu 2 pozwala na demontaż w celu poboru zgromadzonych osadów. Na końcu leja sedymentacyjnego 2 umiejscowiony jest pod kątem 45° deflektor 3 o długości wynoszącej 60 mm. Lej 2 sedymentacyjny jest scalony z deflektorem 3 w jeden element. Naczynie 1 cylindryczne jest podzielone lejem 2 sedymentacyjnym na komorę sedymentacyjną 4 oraz komorę sedymentacyjno-magazynującą 5, w której dzięki deflektorowi 3 woda ze stałymi cząstkami sedymentacyjnymi jest skierowana z osi pionowej lejka 2 do ścianki bocznej naczynia 1. Kąt pochylenia leja wynosi 32°, a średnica jego nóżki wynosi 20 mm, natomiast wylotu z deflektora wynosi 19 mm. Krawędź lejka 2 jest zamocowana na wysokości 200 mm, a odległość pomiędzy dnem naczynia 1 a deflektorem wynosi 20 mm.

Wykaz oznaczeń

- 1 – naczynie
- 2 – lej
- 3 – deflektor
- 4 – komora sedymentacyjna
- 5 – komora sedymentacyjno-magazynująca

Zastrzeżenia patentowe

1. Pułapka sedymentacyjna zawierająca cylindryczne naczynie oraz lej sedymentacyjny **znamienna tym**, że jej lej (2) sedymentacyjny jest zamocowany wewnątrz cylindrycznego naczynia (1), przy czym lej (2) jest zakończony deflektorem (3), a naczynie (1) zawiera, oddzielone do siebie lejem (2), komorę sedymentacyjną, która jest powyżej leja (2), oraz komorę sedymentacyjno-magazynującą (5) znajdującą się poniżej leja (2).
2. Pułapka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jej deflektor (3) jest pod kątem 45° w stosunku do osi leja (2).
3. Pułapka według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że jej lej (1) jest scalony z deflektorem (3) w jeden element.
4. Pułapka według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienna tym**, że zamocowanie jej leja (2) wewnątrz naczynia (1) jest rozłączne.
5. Pułapka według zastrz. 4, **znamienna tym**, że zamocowanie jej leja (2) w naczyniu (1) cylindrycznym jest przesuwne.
6. Pułapka według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamienna tym**, że jej naczynie (1) ma stosunek wysokości do średnicy wynoszący 6.

Rysunki

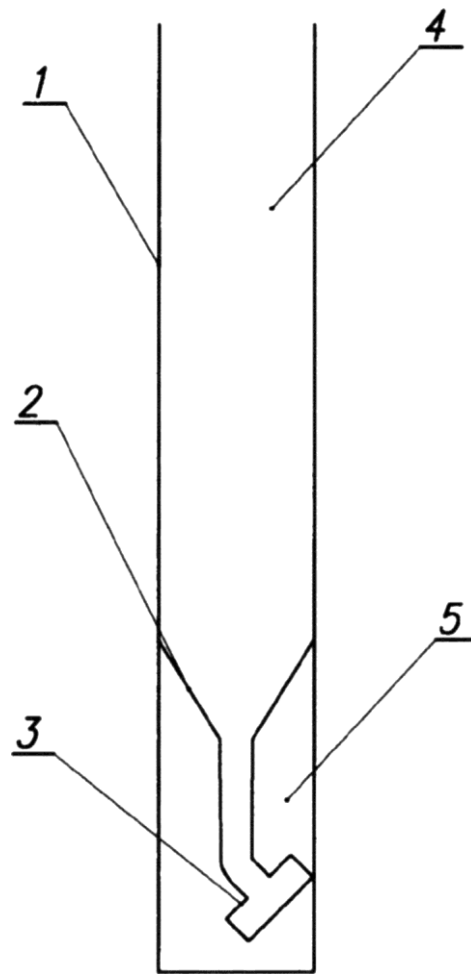


Fig. 1

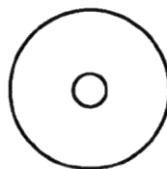


Fig. 2