

## **Zbiornik grawitacyjno-pompowy**

Przedmiotem wynalazku jest zbiornik grawitacyjno-pompowy, który umożliwia redukcję natężenia przepływu ścieków deszczowych lub ogólnospławnych, zwłaszcza do zastosowania w rozbudowanych lub modernizowanych systemach kanalizacyjnych.

Z opisu patentowego PL218486B1 znany jest zbiornik żelbetowy o kształcie walca lub prostopadłościanu przeznaczony do magazynowania różnych cieczy i materiałów sypkich. W przypadku zbiornika o kształcie walca, stanowią go moduły, których wielkość i kształt są określone płaszczyznami, prostopadłymi do podstawy przechodzącymi przez jego oś, zaś w przypadku prostopadłościanu płaszczyznami prostopadłymi do podstawy, tak aby każdy z modułów stanowił element ściany połączony z wycinkiem podstawy lub z sąsiednimi elementami ściany, przy czym ilość modułów jest dowolna. Korzystnym jest aby środkowy fragment dna stanowił oddzielny moduł w kształcie koła. Moduły tworzące pokrywę zbiornika w miejscu styku ich naroży są wsparte na podporach. Moduły stanowiące fragmenty konstrukcji zbiornika żelbetowego, na krawędziach styku posiadają elementy do ich wzajemnego łączenia, w sposób rozłączny przy pomocy śrub lub nierozłączny poprzez spaw. Te znane jednokomorowe zbiorniki sterujące transportem ścieków w systemach kanalizacyjnych mają dopływ połączony poprzez komorę akumulacyjną z odpływem. Ze względu na taki układ hydrauliczny, ciśnienie hydrostatyczne w kanale odpływowym jest zmienne w czasie i zależne od chwilowego napełnienia ścieków w zbiorniku.

Z opisów patentowych PL200224B1 oraz PL221098B1 znane są zbiorniki

wielokomorowe, które posiadają co najmniej dwie komory, z których jedna pełni funkcję komory przepływowej łączącej kanał dopływowy z odpływowym. Zastosowanie komory przepływowej o małej pojemności, która ulega szybkiemu napełnieniu, umożliwia efektywne wykorzystanie przepustowości hydraulicznej kanału odpływowego. Taki układ hydrauliczny pozwala magazynować ścieki przy znacznie mniejszej ich pojemności niż w przypadku rozwiązań jednokomorowych.

Znane zbiorniki retencyjne wymagają określenia zróżnicowania poziomów usytuowania kanału doprowadzającego ścieki do zbiornika i kanału odprowadzającego, które zapewniają projektowane napełnienie ścieków w zbiorniku, zarówno w komorze przepływowej, jak i akumulacyjnej. Skutkuje to zwiększeniem głębokości przykrycia kanału odpływowego, co w praktyce przekłada się na wzrost ponoszonych nakładów inwestycyjnych z uwagi na zwiększenie objętości robót ziemnych.

Z opisu patentowego PL233981B1 znany jest zbiornik retencyjny ścieków deszczowych i ogólnospławnych, który połączony jest z kanałem ściekowym i zawiera komorę połączoną hydraulicznie z kanałem ściekowym za pomocą co najmniej jednego dwukierunkowego kanału tranzytowego, którego dno znajduje się nie niżej niż dno kanału ściekowego. Kanał ściekowy zbiornika ma co najmniej jedną zastawkę spiętrzającą. Ten znany zbiornik nie posiada zróżnicowania poziomów usytuowania dna kanału kanalizacyjnego oraz komór retencyjnych zbiornika, jednak jego zdolność retencyjna magazynowania nadmiaru wód opadowych jest ograniczona ze względu na brak dużej komory retencyjnej.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego zbiornika grawitacyjno-pompowego, który pozwoli na eliminację ograniczeń znanych ze stanu techniki zbiorników, a ponadto umożliwi on zwiększenie zdolności retencyjnej systemu kanalizacyjnego.

Zbiornik grawitacyjno-pompowy zawierający komorę przepływową połączoną z kanałem dopływowym oraz kanałem odpływowym oraz komorą

retencyjną, według wynalazku charakteryzuje się tym, że komora przepływowa złożona jest przez z co najmniej trzech kanałów transportowych, które połączone są ze sobą, a ponadto jeden z tych kanałów transportowych połączony jest z kanałem dopływowym, zaś drugi z nich połączony jest z kanałem dopływowym i kanałem odpływowym, a ponadto do górnej części co najmniej jednego kanału transportowego przyłączony jest wylot kanału przelewowego, którego wlot połączony jest z komorą retencyjną, która złożona jest z co najmniej czterech przewodów rurowych, które są ze sobą połączone, a ponadto komora retencyjna z komorą przepływową jest połączona poprzez kanał łączący, który zawiera układ pompowy.

Korzystnie kanał transportowy ma w przekroju poprzecznym kształt okręgu albo elipsy albo prostokąta, zaś przewód rurowy ma w przekroju poprzecznym kształt okręgu albo elipsy albo prostokąta.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli kanały transportowe są trzy, przy czym, pierwszy kanał transportowy połączony jest, pierwszym swoim końcem, z kanałem dopływowym, zaś trzeci kanał transportowy połączony jest, drugim swoim końcem, z kanałem dopływowym i kanałem odpływowym, a ponadto pierwszy kanał transportowy drugim swoim końcem połączony jest z pierwszym końcem drugiego kanału transportowego, który drugim swoim końcem połączony jest z pierwszym końcem trzeciego kanału transportowego.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli przewodów rurowych jest pięć, przy czym pierwszy przewód rurowy drugim swoim końcem połączony jest z pierwszym końcem drugiego przewodu rurowego, który drugim swoim końcem połączony jest z pierwszym końcem trzeciego przewodu rurowego, który drugim swoim końcem połączony jest z pierwszym końcem czwartego przewodu rurowego, który drugim swoim końcem połączony jest z pierwszym końcem pierwszego przewodu rurowego, a ponadto piąty przewód rurowy jednym swoim końcem jest połączony z drugim przewodem rurowym w jego środkowej części, a drugim swoim końcem jest połączony z czwartym przewodem rurowym w jego

środkowej części, przy czym drugi przewód rurowy jest równoległy do czwartego przewodu rurowego, zaś pierwszy kanał rurowy jest równoległy do piątego kanału rurowego, który jest równoległy do trzeciego kanału rurowego.

Korzystnie dna przewodów rurowych komory retencyjnej usytuowane są niżej niż dna kanałów transportowych komory przepływowej.

Zaletą nowego zbiornika grawitacyjno-pompowego jest zwiększenie zdolności retencyjnej systemu kanalizacyjnego bez konieczności zmiany poziomów ułożenia kanałów transportujących ścieki na trasie ich przepływu. Szczególnie istotny jest brak stopniowania poziomów usytuowania dna kanału dopływowego i odpływowego w komorze przepływowej oraz powiększona pojemność retencyjna komory przepływowej. Taka konstrukcja komory przepływowej umożliwi redukcję kosztów pracy zbiornika. Równocześnie brak konieczności obniżania poziomu dna kanału odpływowego, jak ma to miejsce w znanych zbiornikach retencyjnych, pozwala na uzyskanie znacznych oszczędności związanych z budową systemu kanalizacyjnego poniżej zbiornika, gdyż nie jest wymagane obniżenie położenia sieci kanalizacyjnej poniżej obiektu retencyjnego. Ten nowy zbiornik umożliwi również wykorzystanie retencji kanałowej istniejącego systemu kanalizacyjnego. Umożliwi on zmniejszenie nakładów finansowych ponoszonych na budowę lub modernizację systemu kanalizacyjnego, a ponadto może być on wykorzystany zarówno w istniejących jak i w nowoprojektowanych obiektach retencyjnych.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zbiornik grawitacyjno-pompowy w widoku z góry, fig. 2. – ten sam zbiornik w widoku z góry częściowo zasłonięty, fig. 3 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1. fig. 4 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2, fig. 5 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2 z częściowo wypełnioną komorą przepływową, fig. 6 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2 z wypełnioną komorą przepływową i częściowo

wypełnioną komorą retencyjną oraz wypełnionym kanałem przelewowym, fig. 7 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2 z wypełnioną komorą przepływową i wypełnioną komorą retencyjną, fig. 8 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2 z częściowo wypełnioną komorą przepływową i wypełnioną komorą retencyjną, natomiast fig. 9 – ten sam zbiornik w przekroju wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2 w częściowo wypełnioną komorą przepływową i wypełnioną komorą retencyjną oraz z wypełnionym kanałem łączącym.

Zbiornik grawitacyjno-pompowy, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera komorę przepływową 1, która utworzona jest z trzech dwukierunkowych kanałów transportowych 2, które w przekroju poprzecznym mają kształt okręgu. Pierwszy kanał transportowy 2a połączony jest, hydraulicznie, pierwszym swoim końcem, z kanałem dopływowym 3, zaś drugim swoim końcem połączony jest prostopadle z pierwszym końcem drugiego kanału transportowego 2b, który drugim swoim końcem połączony jest prostopadle z pierwszym końcem trzeciego kanału transportowego 2c, który drugim swoim końcem połączony jest, hydraulicznie, z kanałem dopływowym 3 i kanałem odpływowym 4. Do górnej części połączonych pierwszego kanału transportowego 2a i drugiego kanału transportowego 2b przyłączony jest wlot kanału przelewowego 5, którego wylot połączony jest z komorą retencyjną 6, która złożona jest z pięciu przewodów rurowych 7, które w przekroju poprzecznym mają kształt okręgu. Wylot kanału przelewowego 5 połączony jest z górną częścią pierwszego przewodu rurowego 7a. Pierwszy przewód rurowy 7a połączony jest ponadto prostopadle drugim swoim końcem z pierwszym końcem drugiego przewodu rurowego 7b, który drugim swoim końcem połączony jest prostopadle z pierwszym końcem trzeciego przewodu rurowego 7c. Drugi koniec trzeciego przewodu rurowego 7c połączony jest natomiast prostopadle z pierwszym końcem czwartego przewodu rurowego 7d, którego drugi koniec połączony jest prostopadle z pierwszym końcem pierwszego przewodu rurowego 7a. Piąty przewód rurowy 7e połączony jest prostopadle pierwszym swoim końcem ze

środkową częścią pierwszego przewodu rurowego 7a, zaś drugim swoim końcem połączony jest prostopadle ze środkową częścią trzeciego przewodu rurowego 7c. Drugi przewód rurowy 7b oraz czwarty przewód rurowy 7d są do siebie równoległe, zaś pierwszy przewód rurowy 7a jest równoległy do piątego przewodu rurowego 7e, który jest równoległy do trzeciego przewodu rurowego 7c. Dna przewodów rurowych 7 komory retencyjnej 6 usytuowane są niżej niż dna przewodów transportowych 2 komory przepływowej 1. Komora retencyjna 6 połączona jest hydraulicznie, poprzez kanał łączący 8, z komorą przepływową 1, przy czym do dolnej części pierwszego przewodu rurowego 7a przyłączony jest wlot kanału łączącego 8 zawierającego w jego wnętrzu układ pompowy 9. Wylot kanału łączącego 8 przyłączony jest natomiast do górnej części drugiego kanału transportowego 2b.

Działanie zbiornika grawitacyjno-pompowego, według wynalazku, zostało pokazane na rysunku od fig. 4 do fig. 9. W pierwszym etapie działania zbiornika grawitacyjno-pompowego ścieki dopływają, poprzez kanał dopływowi 3 do kanałów transportowych 2 komory przepływowej 1. Po zapełnieniu komory przepływowej, poprzez kanał przelewowy 5 ścieki doprowadzane są do przewodów rurowych 7 komory retencyjnej 6 aż do jej maksymalnego zapełnienia. Po częściowym opróżnieniu komory przepływowej 1, poprzez odprowadzenie z niej ścieków przez kanał odpływowi 4, ścieki z komory retencyjnej 6, poprzez wyposażony w układ pompowy 9 kanał łączący 8, transportowane są do kanałów transportowych 2 komory przepływowej 1 i odprowadzane są ze zbiornika poprzez kanał odpływowi 4.

Zbiornik grawitacyjno-pompowy, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym, z tym, że przewód transportowy 2 ma w przekroju poprzecznym kształt prostokąta, zaś przewód rurowy 7 ma a przekroju poprzecznym kształt elipsy.

Zbiornik grawitacyjno-pompowy, według wynalazku, w trzecim przykładzie wykonania, taki jak w przykładzie pierwszym, z tym, że przewód

transportowy 2 ma w przekroju poprzecznym kształt elipsy, zaś przewód rurowy 7 ma a przekroju poprzecznym kształt prostokąta.

000001749  
POLITECHNIKA RZESZOWSKA  
im. Ignacego Łukasiewicza  
35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12  
tel. 17 865-11-00  
NIP 8130266999

RZECZNIK PATENTOWY

*Szabo IL*  
Ilona Szabo

## Wykaz oznaczeń

- 1 - komora przepływowa
- 2 - kanał transportowy
- 2a - pierwszy kanał transportowy
- 2b - drugi kanał transportowy
- 2c - trzeci kanał transportowy
- 2d - czwarty kanał transportowy
- 3 - kanał dopływowy
- 4 - kanał odpływowy
- 5 - kanał przelewowy
- 6 - komora retencyjna
- 7 - przewód rurowy
- 7a - pierwszy przewód rurowy
- 7b - drugi przewód rurowy
- 7c - trzeci przewód rurowy
- 7d - czwarty przewód rurowy
- 7e - piąty przewód rurowy
- 8 - kanał łączący
- 9 - układ pompowy