

## **Kanal transportowy, zwłaszcza dla ścieków ogólnospławnych lub deszczowych**

Przedmiotem wynalazku jest kanał transportowy, zwłaszcza dla ścieków ogólnospławnych lub deszczowych.

Przewody kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej charakteryzują się znacznymi średnicami, co powoduje, że pełne ich przekroje wykorzystywane są jedynie w okresie występowania intensywnych opadów deszczu. W czasie opadów o niskiej intensywności w przypadku kanalizacji deszczowej oraz podczas pogody bezdeszczowej w przypadku kanalizacji ogólnospławnej przekroje kanałów wypełnione są tylko w kilku procentach. Konsekwencją tego jest wyraźne pogorszenie warunków hydraulicznych przepływu ścieków, szczególnie w zakresie naprężeń stycznych i uzyskiwanych prędkości. W takiej sytuacji na dnie tych kanałów tworzy się warstwa osadów, których usunięcie jest czasochłonne, kosztowne i intensyfikuje niekorzystne warunki hydrauliczne.

Problem ten generuje potrzebę budowy przewodów o konstrukcji zwiększającej efektywne odprowadzanie ścieków bytowo-gospodarczych i osadów w zakresie przepływów podczas pogody bezdeszczowej.

Powszechnie znane są rozwiązania monolitycznych kanałów ogólnospławnych, w szczególności o przekroju dzwonowym, posiadających w centralnej części dna obniżenie przeznaczone do transportu ścieków bytowo-gospodarczych w okresie pogody bezdeszczowej. Rozwiązanie to opisane zostało między innymi w publikacji A. Bolta, K. Gudelis-Taraszkiewicz, Z. Suligowskiego i A. Tuszyńskiej pt.: „Kanalizacja – projektowanie, wykonanie, eksploatacja”. Brak możliwości zastosowania elementów prefabrykowanych

znacznie utrudnia jednak wykonanie takiego systemu, wskutek czego czas realizacji inwestycji ulega wyraźnemu wydłużeniu, a nakłady inwestycyjne rosną. Dodatkowo wykonywane na placu budowy kanały mogą charakteryzować się znacznie mniejszą precyzją wykonania i wysokimi wartościami współczynnika szorstkości, co zmniejsza efektywność hydrauliczną.

Znane ze stosowania są również moduły przeznaczone do renowacji istniejących kanałów o takich przekrojach, których założeniem jest poprawa efektywności przepływu ścieków. Moduły te mogą jednak znaleźć zastosowanie tylko w istniejących kanałach, w związku z czym nie ma możliwości ich zastosowania do budowy nowej kanalizacji. Istotne jest również, że kształt takiego modułu musi zostać dostosowany do przekroju istniejącego kolektora kanalizacyjnego.

Z opisu patentowego DE 10048725 A1 znane jest rozwiązanie kanalizacji z korytem przeznaczonym do transportu ścieków w okresie pogody bezdeszczowej. Koryto to zbudowane jest z prefabrykowanych modułowych elementów betonowych, które montowane są na dnie przewodu kanalizacyjnego przy pomocy zaprawy cementowej, a jego głównym zadaniem jest zminimalizowanie czasu przebywania cieczy w przewodzie. Zamontowanie takiego koryta ogranicza jednak wyraźnie powierzchnię przekroju poprzecznego kolektora kanalizacyjnego, co z kolei skutkuje zredukowaniem jego przepustowości hydraulicznej.

Z opisu ochronnego wzoru użytkowego CN 20623329 znany jest przewód, który składa się z rurociągu, który jest wewnętrznie wyposażony w dwie płyty ograniczające. Zastosowanie jednak tych płyt ograniczających, których wysokość jest niemal równa wysokości rurociągu nie rozwiązuje problemu odprowadzania małych ilości wody, zwłaszcza w dni bezdeszczowe lub o ograniczonej ilości opadów. Taka budowa rurociągu utrudnia również usuwanie z jego dna tworzących się warstw osadów.

W celu eliminacji wad dotychczasowych rozwiązań, zwłaszcza niedogodności związanych z odprowadzaniem ścieków w dni o ograniczonej

ilości opadów w przypadku kanałów deszczowych lub w okresie bezdeszczowym w przypadku kanałów ogólnospławnych oraz w celu zmniejszenia ilości osadów tworzących się na dnie kanałów opracowano nowe rozwiązanie kanału transportowego. Celem wynalazku jest również opracowanie kanału transportowego łatwego do wykonania zwłaszcza na placu budowy.

Kanał transportowy zawierający przewód kanalizacyjny z umieszczoną wewnątrz niego przegrodą ograniczającą, według wynalazku charakteryzuje się tym, że przegroda ograniczająca ma postać przewodu przelewowego, a ten przewód przelewowy połączony jest dolną częścią z dnem przewodu kanalizacyjnego, zaś w górnej części przewodu przelewowego jest co najmniej jeden otwór.

Korzystnie połączenie przewodu kanalizacyjnego i przewodu przelewowego jest nierozłączne, korzystnie połączone są spawem, zaś średnica przewodu przelewowego jest równa co najwyżej połowie średnicy przewodu kanalizacyjnego, korzystnie średnica przewodu przelewowego jest równa 20% średnicy przewodu kanalizacyjnego.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli co najmniej jeden otwór jest w postaci prostokątnego wycięcia, zaś otwory są na całej długości przewodu przelewowego, przy czym otwory mają głębokość równą połowie głębokości przewodu przelewowego, a ponadto otwory są ze sobą połączone.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli przewód przelewowy ma w przekroju poprzecznym kształt półokręgu, przy czym przewód przelewowy zawiera krawędź przelewową, zaś krawędź przelewowa jest połączona z dnem przewodu kanalizacyjnego poprzez wzmocnienie, a ponadto w przestrzeni przewodu kanalizacyjnego jest co najmniej jedna przegroda piętrząca.

Następne korzyści uzyskuje się, jeżeli przewód przelewowy ma w przekroju poprzecznym kształt koła albo kształt wieloboku albo kształt owalny albo kształt wycinka koła albo jest w przekroju poprzecznym U-kształtny, zaś

przewód kanalizacyjny ma w przekroju poprzecznym kształt koła albo kształt wieloboku albo kształt owalu.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeśli przewód przelewowy jest z polietylenu albo z poli(chlorku winylu) albo z polipropylenu albo z betonu albo z polimerów betonowych albo z odlewanej odśrodkowo żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym albo z kamionki.

Kanał transportowy będący przedmiotem wynalazku pozwala na zmaksymalizowanie efektywności hydraulicznej transportu ścieków, co wynika z wprowadzenie do przewodu kanalizacyjnego przewodu przelewowego o mniejszej średnicy, w którym następuje transport ścieków przy niewielkich przepływach, w efekcie czego zwiększony zostaje promień hydrauliczny. Kolejną zaletą rozwiązania jest możliwość wykonania w całości u producenta w postaci gotowych elementów prefabrykowanych, co pozwala na zwiększenie jakości ich wykonania. Przygotowanie przedmiotowego rozwiązania poza placem budowy pozwala także na jego wykorzystanie w dowolnym czasie. Poszczególne prefabrykaty mogą zostać połączone zarówno na placu budowy, jak i bezpośrednio u producenta. Zastosowanie gotowych prefabrykatów na placu budowy w znacznym stopniu ogranicza zakres niezbędnych do wykonania robót oraz przyspieszy ich realizację, co w efekcie przełoży się na znaczne obniżenie nakładów inwestycyjnych. Ponadto przedmiotowe rozwiązanie nie wymaga ograniczenia przestrzeni transportowej kanału. W czasie pogody deszczowej cały strumień objętości ścieków prowadzony jest w przestrzeni przewodu przelewowego co zapobiega zaleganiu ścieków w przestrzeni przewodu kanalizacyjnego, a co za tym idzie ogranicza powstawanie osadu. Zaprojektowanie krawędzi przelewowej na właściwym poziomie zapewnia transport całości ścieków bytowo-gospodarczych przestrzenią przewodu przelewowego, natomiast nadmiar ścieków, głównie deszczowych, kierowany jest do przewodu kanalizacyjnego.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładach wykonania na

rysunku, na którym fig. 1 przedstawia kanał transportowy z przewodem przelewowym o przekroju kołowym w przekroju poprzecznym wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2, fig. 2 – ten sam kanał transportowy w przekroju wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1, fig. 3 – kanał transportowy z przewodem przelewowym o przekroju poprzecznym w kształcie półkola w przekroju poprzecznym wzdłuż linii D-D pokazanej na fig. 4, fig. 4 – ten sam kanał transportowy w przekroju wzdłuż linii C-C pokazanej na fig. 3, fig. 5 – kanał transportowy z przewodem przelewowym o przekroju poprzecznym w kształcie półkola i ze wzmocnieniami w przekroju poprzecznym, fig. 6 – kanał transportowy w przegrodą piętrząca w przewodzie kanalizacyjnym i przewodem przelewowym o przekroju poprzecznym w kształcie półkola w przekroju poprzecznym wzdłuż linii F-F pokazanej na fig. 7, fig. 7 – ten sam kanał transportowy w przekroju wzdłuż linii E-E pokazanej na fig. 6, fig. 8 – kanał transportowy z częściowo wypełnionym przewodem przelewowym o przekroju poprzecznym w kształcie półokręgu w przekroju poprzecznym, fig. 9 – ten sam kanał transportowy z całkowicie wypełnionym przewodem przelewowym, fig. 10 – ten sam kanał transportowy z przewodem kanalizacyjnym częściowo napełnionym wodą, fig. 11 – ten sam kanał transportowy ze znacznie wypełnionym przewodem kanalizacyjnym, fig. 12 – ten sam kanał transportowy z częściowo wypełnionym przewodem kanalizacyjnym, fig. 13 – ten sam kanał transportowy z wypełnionym przewodem przelewowym i częściowo wypełnionym przewodem kanalizacyjnym, natomiast fig. 14 – ten sam kanał transportowy z częściowo wypełnionym przewodem przelewowym.

Kanał transportowy według wynalazku w pierwszym przykładzie wykonania pokazanym na fig. 1 – 2 złożony jest z przewodu kanalizacyjnego 1, w którego wnętrzu umieszczony jest przewód przelewowy 2. Przewód przelewowy 2 ma w przekroju poprzecznym kształt koła, a w jego górnej części wycięte są otwory 3. W dolnej części przewód przelewowy 2 połączony jest z dnem przewodu kanalizacyjnego 1.

Kanał transportowy według wynalazku w drugim przykładzie wykonania pokazanym na fig. 3 – 4 złożony jest przewodu kanalizacyjnego 1 w którego wnętrzu umieszczony jest przewód przelewowy 2 wykonany z polietylenu. Przewód przelewowy 2 ma w przekroju poprzecznym kształt półkola. W dolnej części przewód przelewowy 2 połączony jest nierozłącznie z dnem przewodu kanalizacyjnego 1 poprzez spaw 4 łączący zewnętrzną stronę dna przewodu przelewowego 2 ze stroną wewnętrzną dna przewodu kanalizacyjnego 1.

Kanał transportowy według wynalazku w trzecim przykładzie wykonania pokazanym na fig. 5 złożony jest przewodu kanalizacyjnego 1 w którego wnętrzu umieszczony jest przewód przelewowy 2 wykonany z kamionki. Przewód przelewowy 2 ma w przekroju poprzecznym kształt półkola i posiada on krawędź przelewową 5, która połączona jest wzmocnieniem 6 z dnem przewodu kanalizacyjnego.

Kanał transportowy według wynalazku w czwartym przykładzie wykonania pokazanym na fig. 6 - 7 złożony jest przewodu kanalizacyjnego 1 w którego wnętrzu umieszczony jest przewód przelewowy 2 wykonany z poli(chlorku winylu) oraz przegroda piętrząca 7.

Działanie kanału transportowego według wynalazku jest pokazane na fig. 8 – 14. W czasie pogody bezdeszczowej cały strumień objętości ścieków przepływa w przestrzeni przewodu przelewowego 2, a poziom ich zwierciadła nie osiąga poziomu usytuowania krawędzi przelewowej 5. Następnie w czasie napełniania ścieków na początku opadu następuje zwiększenie strumienia objętości dopływających do kanału transportowego. W efekcie skutkuje to podniesieniem poziomu zwierciadła ścieków w przewodzie przelewowym 2 aż do poziomu usytuowania krawędzi przelewowej 5. Gdy poziom ścieków w przewodzie przelewowym 2 przekracza poziom krawędzi przelewowej 5 następuje ich przelanie do przestrzeni przewodu kanalizacyjnego 1 otaczającej przewód przelewowy 2. W czasie gdy natężenie dopływających do kanału transportowego ścieków znacznie przekracza przepustowość przewodu

przelewowego 2 następuje dalsze napełnianie przestrzeni przelewu kanalizacyjnego 1, aż do maksymalnego projektowego poziomu jego wypełnienia. W wyniku ustania opadu strumień objętości przepływających ścieków zmniejsza się, co powoduje obniżenie się poziomu ścieków w przewodzie kanalizacyjnym 1. Poziom ścieków systematycznie maleje, aż do poziomu usytuowania krawędzi przelewowej 5 i wyrównania poziomów w przewodzie kanalizacyjnym 1 i przewodzie przelewowym 2. Dalszy brak opadu skutkuje postępującym zmniejszaniem się strumienia objętości ścieków w przewodzie kanalizacyjnym 1. Poziom zwierciadła ścieków w przewodzie kanalizacyjnym 1 zmniejsza się i znajduje się poniżej poziomu zwierciadła ścieków w przewodzie przelewowym 2. Następnie następuje całkowite opróżnienie przestrzeni przewodu kanalizacyjnego 1, a poziom zwierciadła ścieków bytowo-gospodarczych w przewodzie przelewowym 2 znajduje się na ustalonym poziomie.

Kanał transportowy zwiększa efektywność hydrauliczną i przeznaczony jest do zastosowania zwłaszcza w inżynierii komunalnej.

000001749  
POLITECHNIKA RZESZOWSKA  
im. Ignacego Łukasiewicza  
35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12  
tel. 17 865-21-40, 17 865-16-89  
NIP 813-02-66-999

RZECZNIK PATENTOWY

  
inż. Henryk Pisiński

### Wykaz oznaczeń rysunkowych

- 1 - przewód kanalizacyjny
- 2 - przewód przelewowy
- 3 - otwór
- 4 - spaw
- 5 - krawędź przelewowa
- 6 - wzmocnienie
- 7 - przegroda piętrząca

000001749  
POLITECHNIKA RZESZOWSKA  
im. Ignacego Łukasiewicza  
35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12  
tel. 17 865-21-40, 17 865-16-89  
NIP 813-02-66-999

RZECZNIK PATENTOWY

  
inż. Henryk Białski